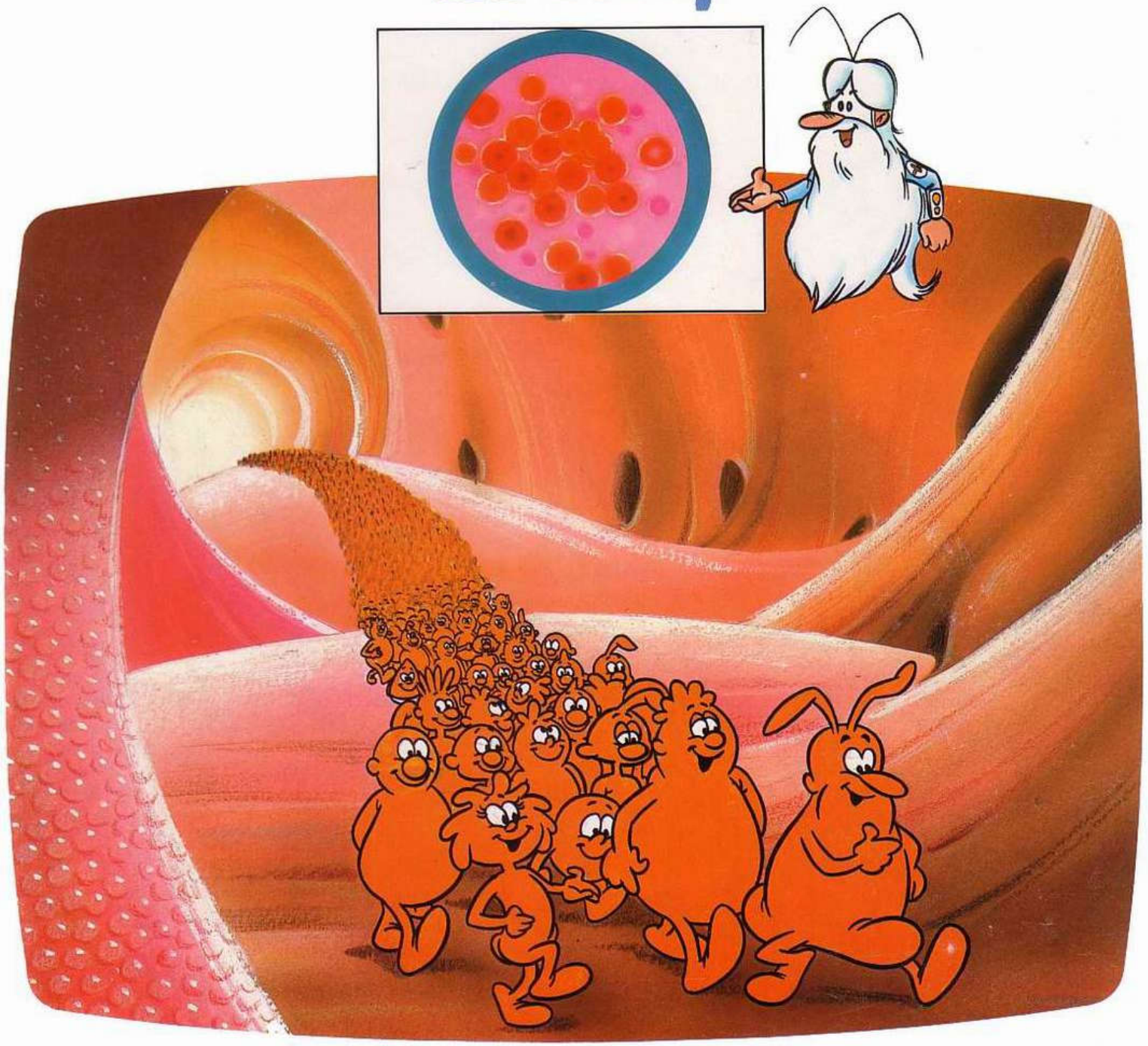
Le corps humain

il était une fois la Vie

5

Le sang



HACHETTE-FABBRI

MAESTRO : Notre vieil ami est le savant et distrait chef d'une cellule. Il est aussi, grandeur nature, le bon médecin qui prodigue conseils et soins aux jeunes garnements imprudents.

PIERRETTE : Maman Pierrette, grandeur nature. Toujours présente pour réconforter et soigner quand un des enfants attrape bobo ou maladie.

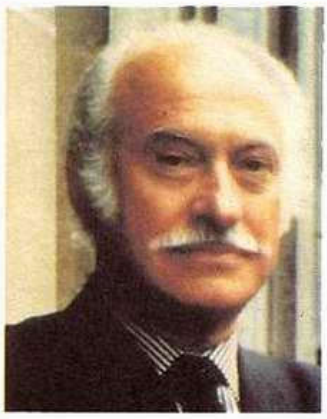
LE TEIGNEUX : Méchant chef des microbes ou bactéries diverses. L'ennemi traditionnel de Petit Gros.

LE NABOT : Chef virus et virus lui-même. Insidieux, sournois. Le plus dangereux ennemi du corps humain... et de nos amis.

PSI : Globule blanc lymphocyte. Lieutenant de police et adjointe de Pierrot. Sa subtilité, quand il s'agira de déjouer les ruses des virus envahisseurs nous rendra bien des services.

PIERROT : Globule blanc lymphocyte et Capitaine de la Police du corps. Il se déplace dans une capsule spatiale. Les lymphocytes sécrètent des jets de toxines et éjectent des bataillons d'anticorps.

IL ÉTAIT UNE FOIS...



Vous connaissez tous Pierrot, Psi et Maestro sans oublier tous leurs compagnons. Vous avez suivi avec passion leurs exploits dans "Il était une fois l'homme" et "Il était une fois l'espace."

Aujourd'hui, Albert BARILLÉ leur fait vivre de nouvelles aventures dans le domaine de l'infiniment petit, au cœur même du corps humain, de ses organes, de leurs cellules, là où s'élabore, où s'entretient la vie.

Vous revivrez, en lisant ces albums, tous les instants passés à regarder l'émission de télévision "Il était une fois la vie."

Vous pourrez ainsi comprendre, encore plus facilement, comment fonctionne cette merveilleuse machine qu'est le corps humain et surprendre par votre culture scientifique vos parents et amis.

Une fois de plus, Albert BARILLÉ aura su, tout en nous émerveillant, enrichir notre esprit par de nouvelles connaissances.

Pour compléter votre collection

Les albums parus peuvent être obtenus chez tous les marchands de journaux, ou, à défaut, chez l'éditeur, au prix en vigueur au moment de la commande. Ils resteront disponibles pendant six mois après la parution du dernier numéro de la série.

Écrivez à : Éditions FABBRI - 115, rue du Temple - 75003 PARIS

en joignant à votre courrier un chèque à l'ordre du Livre de Paris d'un montant de 39 francs par fascicule demandé, frais d'envoi inclus.

Les délais de livraison à prévoir, sont d'environ trois semaines.

Auteur : Equipe Multilibro S.A. Réalisation et coordination technique : Multilibro S.A. Illustrations : Beaumont - Graphisme : Jean Barbaud
Décor : Claude Lambert

© Procidis, Albert Barillé

© Sogemo : pour adaptation et réalisation en langue française 1989

Imprimé en France

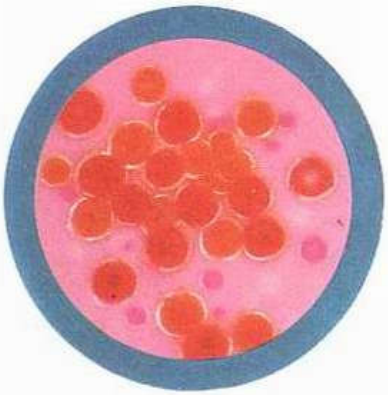
Dépôt légal : 1er trimestre 1990.

ISBN : 2 87787 029 - 4

Le corps humain

il était une fois la Vie

D'après la série télévisée de
Albert BARILLÉ
7 d'or de la meilleure émission jeunesse



Le sang

Tome 5

HACHETTE-FABBRI

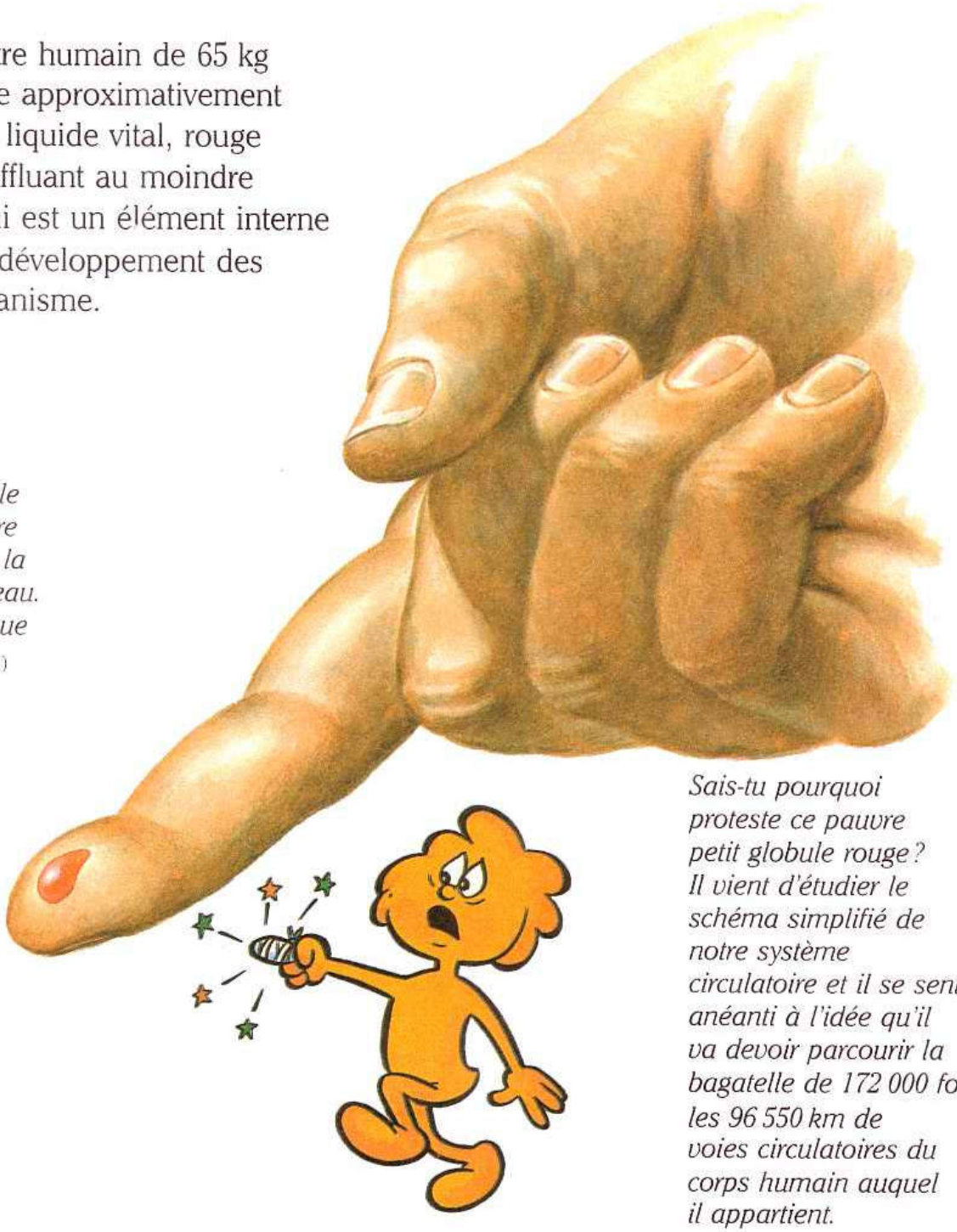
Le sang, liquide vital

Le sang, un élément interne

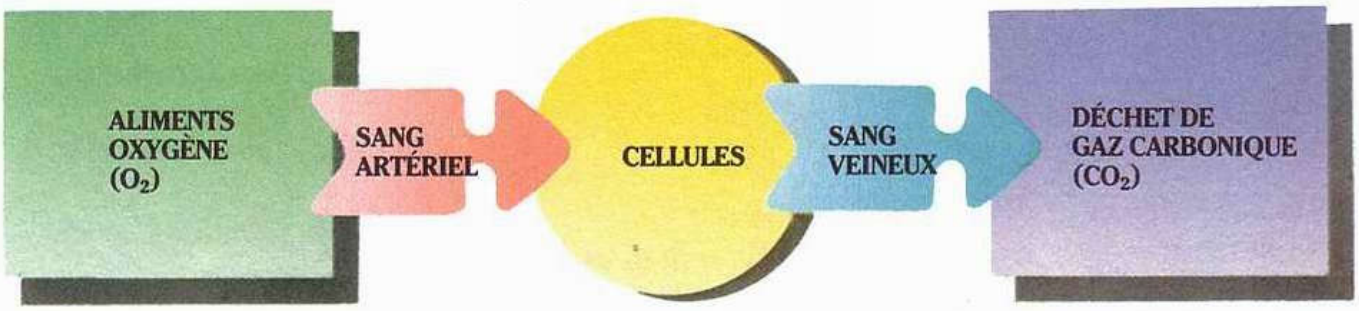
Le corps d'un être humain de 65 kg environ renferme approximativement 5 litres de sang, liquide vital, rouge et *visqueux* (1), affluant au moindre pincement et qui est un élément interne dont dépend le développement des cellules de l'organisme.

La moindre petite coupure superficielle suffit pour que notre sang apparaisse à la surface de notre peau. Ce qui te montre que notre sang irrigue (1) *tous les points de notre corps.*

(1) Voir glossaire



Sais-tu pourquoi proteste ce pauvre petit globule rouge ? Il vient d'étudier le schéma simplifié de notre système circulatoire et il se sent anéanti à l'idée qu'il va devoir parcourir la bagatelle de 172 000 fois les 96 550 km de voies circulatoires du corps humain auquel il appartient.



A quoi sert notre sang ?

Le sang sert à transporter rapidement des substances d'une partie du corps à une autre. Ses fonctions les plus importantes sont, en particulier, de :

1. Transporter l'oxygène des poumons aux cellules.

2. Transporter le gaz carbonique – mauvais pour le corps – jusqu'aux poumons, afin que ces derniers l'expulsent.

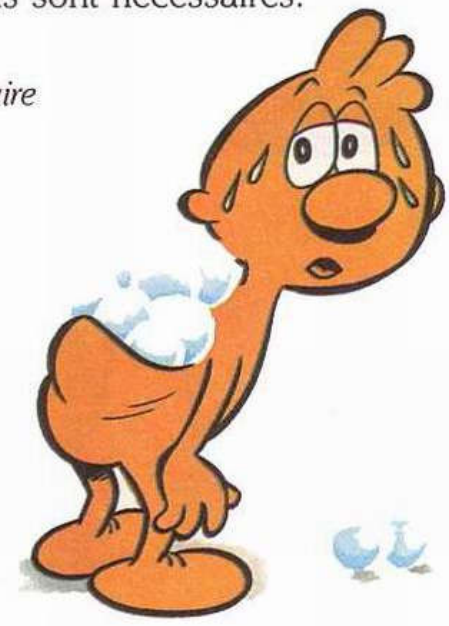
3. Transporter des substances vitales – le *glucose* (1), par exemple – du foie aux différents tissus.

4. Transporter les produits nuisibles, tels que l'*urée* (1), des différents tissus aux reins, pour que ces derniers les expulsent dans l'urine.

5. Transporter les *hormones* (1), messagers chimiques du corps.

6. Transporter de l'eau et des minéraux partout où ils sont nécessaires.

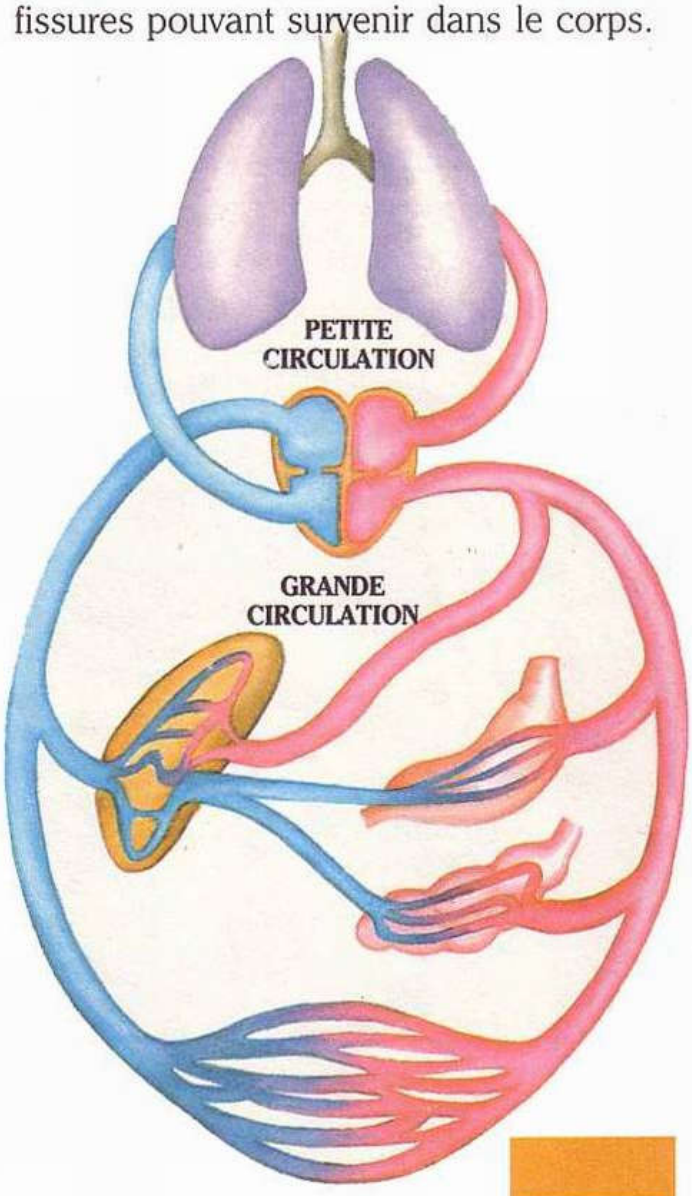
(1) Voir glossaire



7. Défendre le corps contre les microbes qui produisent des infections en les maintenant à distance grâce à ses « soldats », les leucocytes ou globules blancs.

8. Garder constante la température du corps, en se comportant comme un système de chauffage central.

9. Grâce à l'action des plaquettes, boucher toutes les blessures ou les fissures pouvant survenir dans le corps.



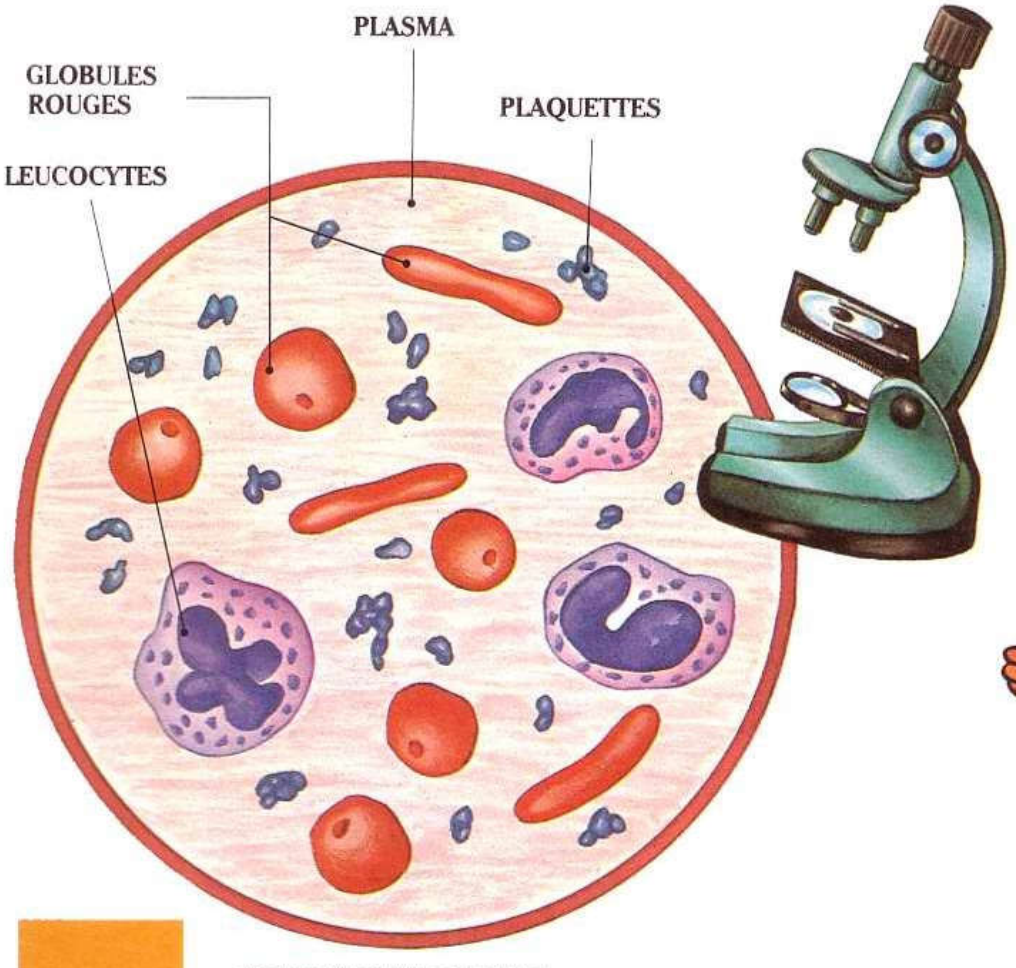
De quoi le sang est-il composé ?

Le sang est constitué d'un liquide, le plasma sanguin (dans lequel se trouvent dissous des sels minéraux, du glucose, des protéines, du gaz carbonique et de l'oxygène), et de divers types de cellules sanguines, à savoir :

- Les globules rouges, qui contiennent le pigment qui donne au sang sa couleur rouge, c'est-à-dire l'hémoglobine.
- Les globules blancs ou leucocytes, qui sont de plusieurs types mais ont tous la même mission : défendre l'organisme contre les possibilités d'infections.
- Les plaquettes, qui interviennent dans le processus de *coagulation* (1) du sang.

(1) Voir glossaire

Si tu as, un jour, l'occasion d'observer une goutte de sang à travers un bon microscope, tu seras étonné de la quantité de corpuscules différents que l'on peut voir « nager » dans le plasma sanguin : hématies, plaquettes et divers types de globules blancs sont facilement perceptibles.



COMPOSANTES DU SANG

VEINE JUGULAIRE

ARTÈRE CAROTIDE

VEINE SOUS-CLAVIÈRE

ARTÈRE SOUS-CLAVIÈRE

VEINE CAVE SUPÉRIEURE

VEINES PULMONAIRES

ARTÈRES PULMONAIRES

OREILLETTE DROITE

VENTRICULE GAUCHE

VEINE CAVE INFÉRIEURE

ARTÈRE AORTE

VEINE HUMÉRALE

ARTÈRE HUMÉRALE

VEINE RÉNALE

VEINE PORTE

ARTÈRE RÉNALE

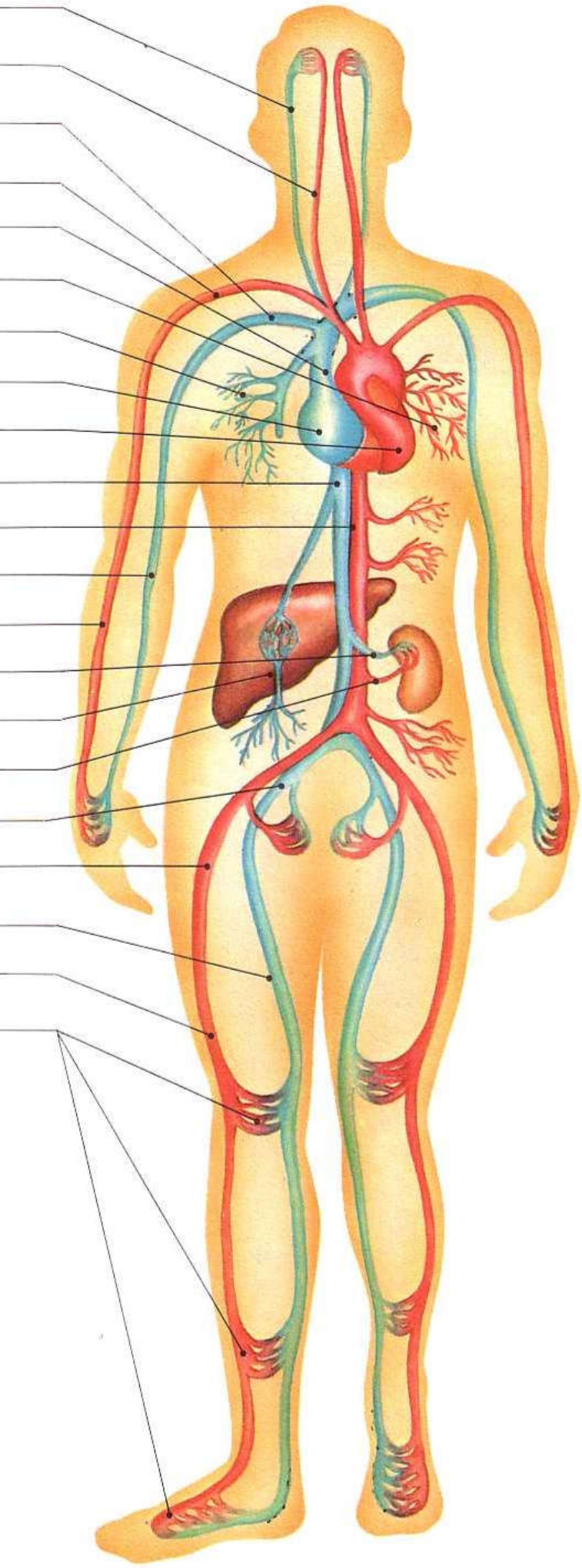
VEINE ILIAQUE

ARTÈRE ILIAQUE

VEINE FÉMORALE

ARTÈRE FÉMORALE

CAPILLAIRES SANGUINS



Le trajet parcouru par le sang

Le sang suit toujours le même chemin. Il voyage à travers des canaux (les vaisseaux sanguins) qui, si l'on pouvait les mettre bout à bout, atteindraient environ 96 550 km. Du cœur, le sang passe aux artères – sang artériel ou oxygéné – et celles-ci se ramifient en d'autres vaisseaux sanguins de plus en plus petits, formant un réseau serré de capillaires. A leur tour, les capillaires s'unissent entre eux, pour former des vaisseaux de plus en plus gros appelés veines. Le sang – veineux – y circule plus lentement que dans les artères et avec une pression moins forte, leurs parois étant plus fines.

Par les veines, le sang retourne au cœur et recommence le même périple. L'ensemble de ce circuit composé du cœur et des vaisseaux sanguins, porte le nom d'appareil circulatoire.

Ce schéma de notre appareil circulatoire est plus complet que celui de la page 7. Mais ce n'est tout de même qu'un schéma, c'est-à-dire une représentation simplifiée des principaux vaisseaux sanguins, assez loin de leur aspect réel. Si, un jour, tu as l'occasion de regarder l'une des planches d'anatomie dont se servent les médecins, tu pourras te faire une idée de la nature compliquée du réseau de voies circulatoires que renferme le corps humain.

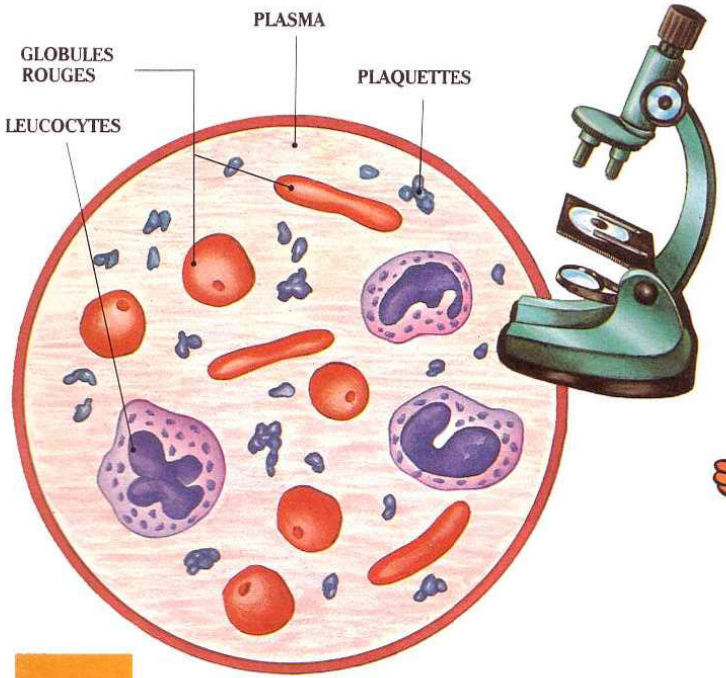
De quoi le sang est-il composé ?

Le sang est constitué d'un liquide, le plasma sanguin (dans lequel se trouvent dissous des sels minéraux, du glucose, des protéines, du gaz carbonique et de l'oxygène), et de divers types de cellules sanguines, à savoir :

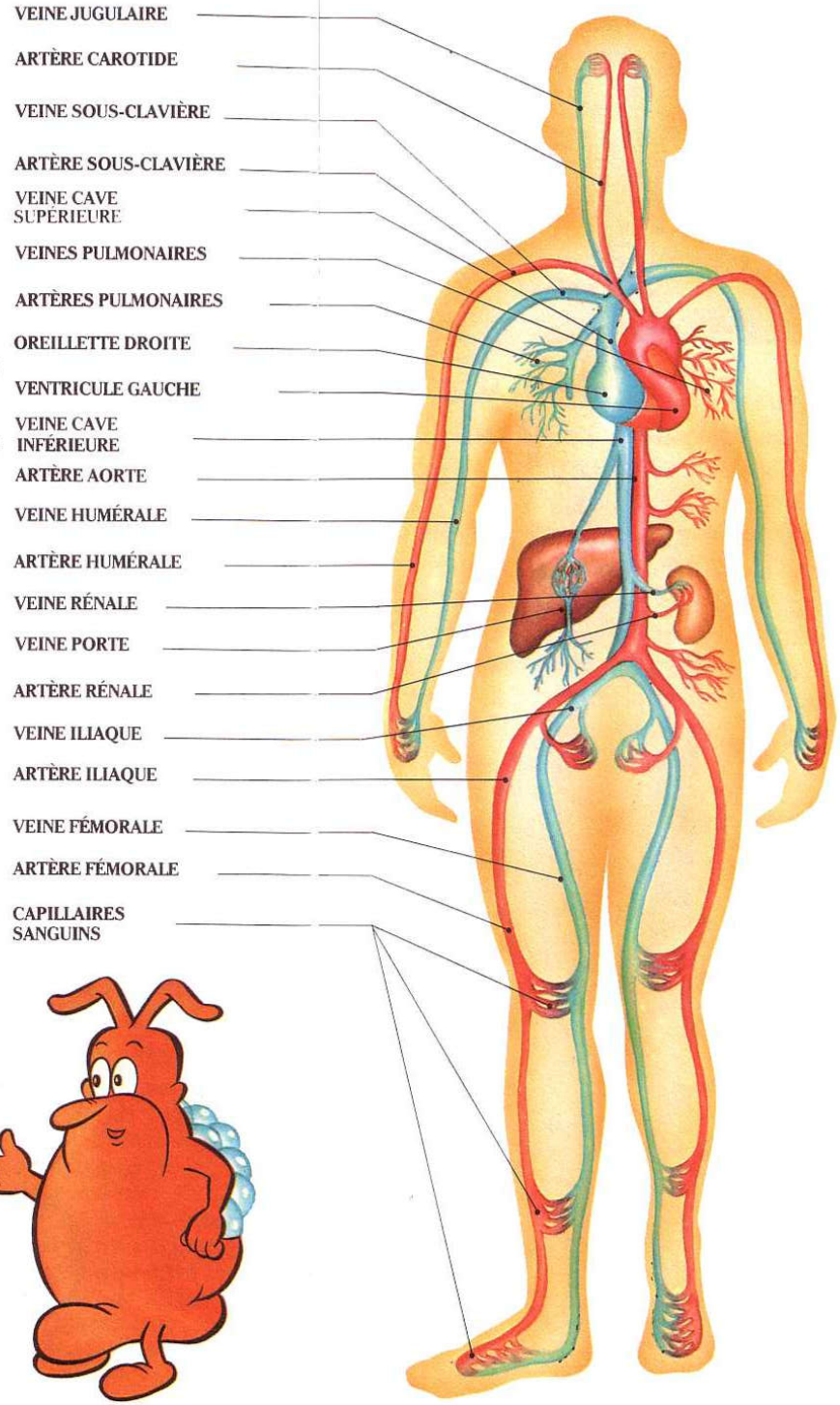
- Les globules rouges, qui contiennent le pigment qui donne au sang sa couleur rouge, c'est-à-dire l'hémoglobine.
- Les globules blancs ou leucocytes, qui sont de plusieurs types mais ont tous la même mission : défendre l'organisme contre les possibilités d'infections.
- Les plaquettes, qui interviennent dans le processus de *coagulation* (1) du sang.

(1) Voir glossaire

Si tu as, un jour, l'occasion d'observer une goutte de sang à travers un bon microscope, tu seras étonné de la quantité de corpuscules différents que l'on peut voir « nager » dans le plasma sanguin : hématies, plaquettes et divers types de globules blancs sont facilement perceptibles.



COMPOSANTES DU SANG



Le trajet parcouru par le sang

Le sang suit toujours le même chemin. Il voyage à travers des canaux (les vaisseaux sanguins) qui, si l'on pouvait les mettre bout à bout, atteindraient environ 96 550 km. Du cœur, le sang passe aux artères – sang artériel ou oxygéné – et celles-ci se ramifient en d'autres vaisseaux sanguins de plus en plus petits, formant un réseau serré de capillaires. A leur tour, les capillaires s'unissent entre eux, pour former des vaisseaux de plus en plus gros appelés veines. Le sang – veineux – y circule plus lentement que dans les artères et avec une pression moins forte, leurs parois étant plus fines.

Par les veines, le sang retourne au cœur et recommence le même périple.

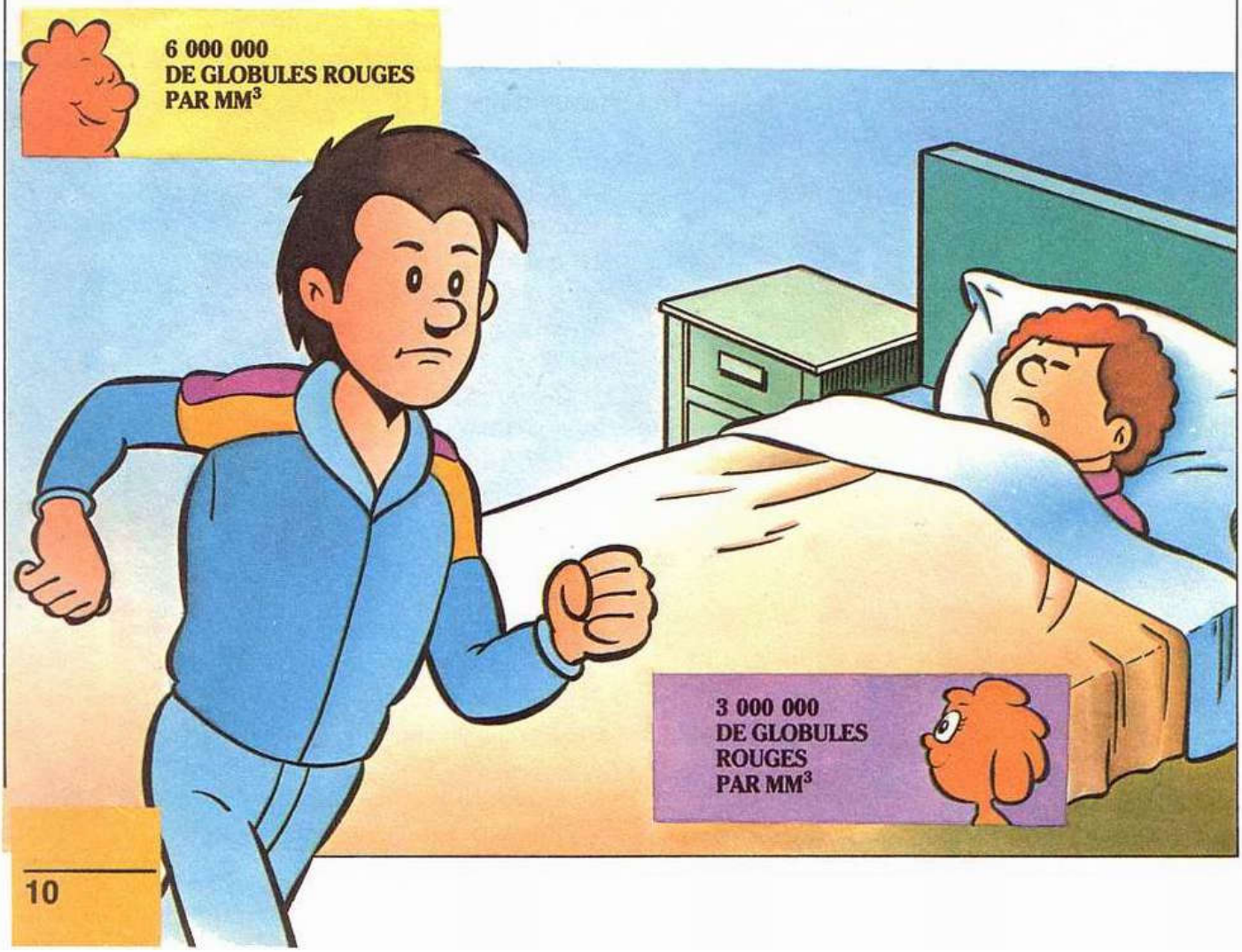
L'ensemble de ce circuit composé du cœur et des vaisseaux sanguins, porte le nom d'appareil circulatoire.

Ce schéma de notre appareil circulatoire est plus complet que celui de la page 7. Mais ce n'est tout de même qu'un schéma, c'est-à-dire une représentation simplifiée des principaux vaisseaux sanguins, assez loin de leur aspect réel. Si, un jour, tu as l'occasion de regarder l'une des planches d'anatomie dont se servent les médecins, tu pourras te faire une idée de la nature compliquée du réseau de voies circulatoires que renferme le corps humain.

Apprends avec nous

Combien avons-nous d'hématies ?

Avant de mourir, chaque globule rouge, également appelé hématie, fait environ 172 000 fois le tour de l'appareil circulatoire. Dix millions de globules rouges sont détruits chaque seconde mais, heureusement, il en naît autant pendant ce temps à la même cadence. Le degré d'activité physique d'une personne a une influence directe sur la quantité de globules rouges qu'elle produit. On a ainsi pu prouver qu'un athlète peut avoir jusqu'à six millions et demi de globules rouges par mm^3, tandis qu'une personne malade qui garde le lit n'en a, approximativement, que trois millions.

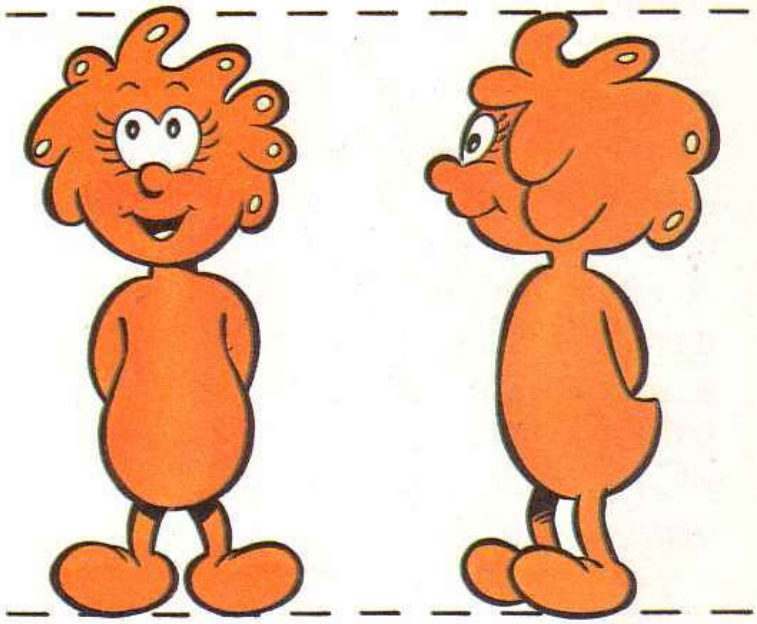


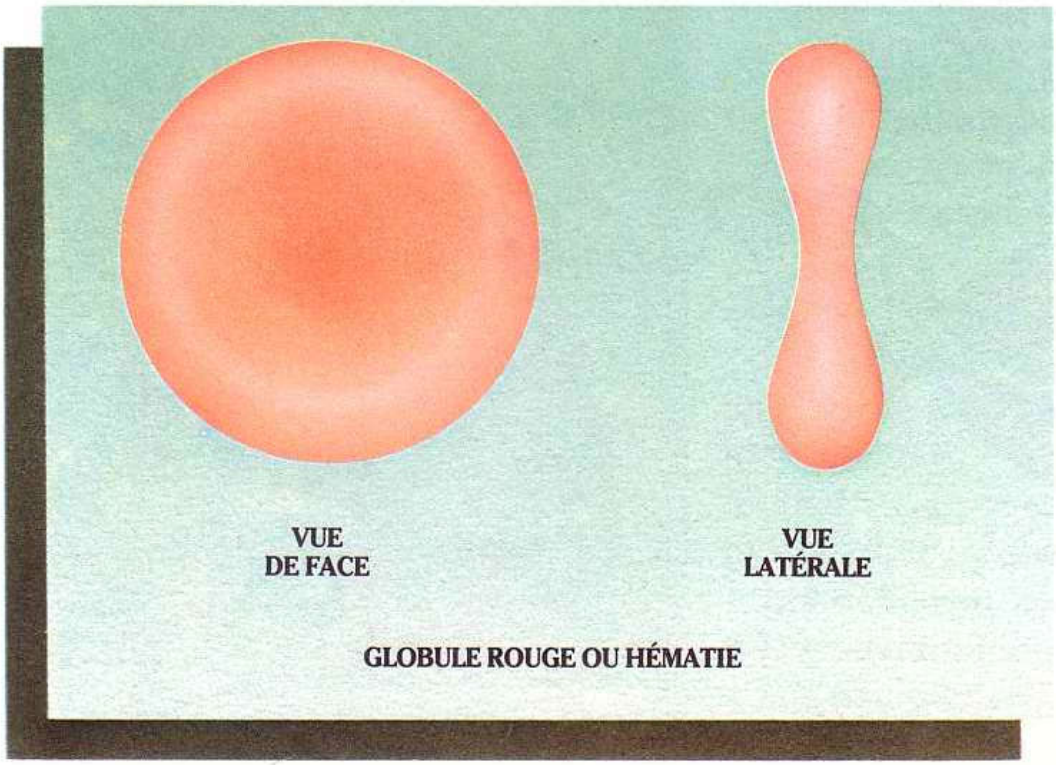
Pourquoi les hématies sont-elles rouges ?

Les hommes en ont environ 5 millions, tandis que les femmes en ont moins : entre 4 et 5 millions.

Les globules rouges ont la forme d'un disque dont le centre est plus clair que le bord, car cette partie extérieure est plus épaisse. Leur diamètre est le même chez tout le monde : 7 *microns* (1), sur lesquels la largeur du bord atteint 2 microns.
Pour que tu te fasses une idée de leur taille, disons que pour atteindre un millimètre de hauteur, il faudrait superposer 500 globules l'un sur l'autre.
Il s'agit de cellules sans noyau ce qui, nous le verrons plus loin, les empêche de se multiplier. Comme nous l'avons déjà vu, ces globules contiennent un pigment appelé hémoglobine, directement responsable de la couleur du sang et de sa capacité à retenir l'oxygène de l'air que nous respirons.

(1) Voir glossaire



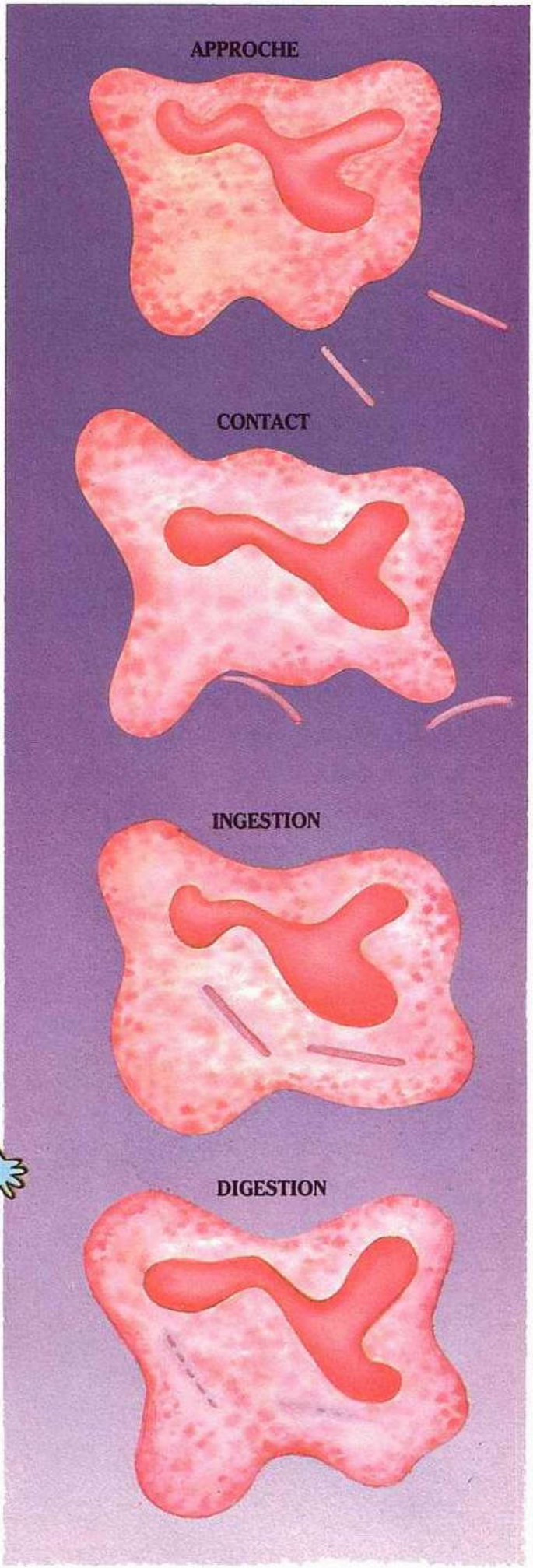


GLOBULE ROUGE OU HÉMATIE

Regarde ce que l'on peut faire avec un peu d'imagination !! Voici un globule rouge, de face et de profil, symbolisé par la charmante Globine. A côté, un globule rouge réel vu au microscope, a une forme qui semble bien peu originale : celle d'un disque biconcave c'est-à-dire comportant un creux de chaque côté.

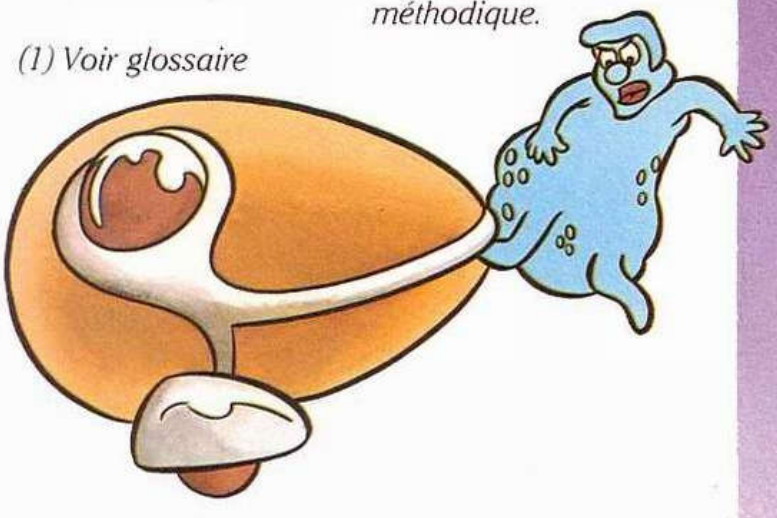
Les leucocytes, une armée défensive

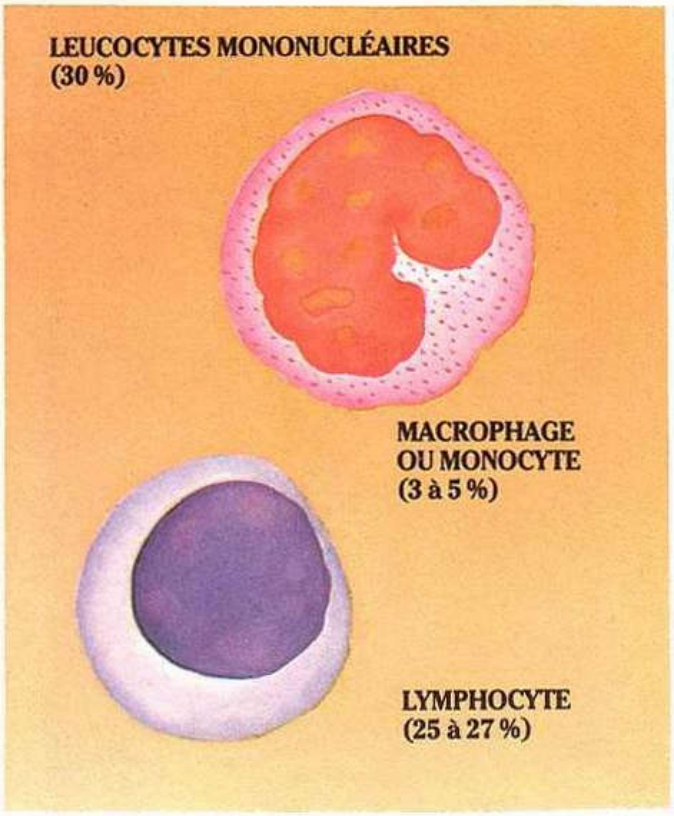
Les globules blancs ou leucocytes sont beaucoup moins nombreux que les globules rouges ; en règle générale, le corps humain en compte de 6 000 à 8 000 par mm^3, bien que, dans le cas de certaines maladies très graves, par exemple la leucémie, ils puissent atteindre jusqu'à 100 000 par mm^3. Contrairement aux globules rouges ou hématies, il s'agit de cellules comportant un noyau (ils peuvent donc se reproduire), qui se déplacent grâce à des *pseudopodes* (1). Ils mesurent de 6 à 20 microns et ont pour fonction principale de défendre le corps humain contre d'éventuelles infections, certains d'entre-eux en attaquant directement les microbes (*phagocytose* (1)), et d'autres en provoquant des processus *immunologiques* (1).

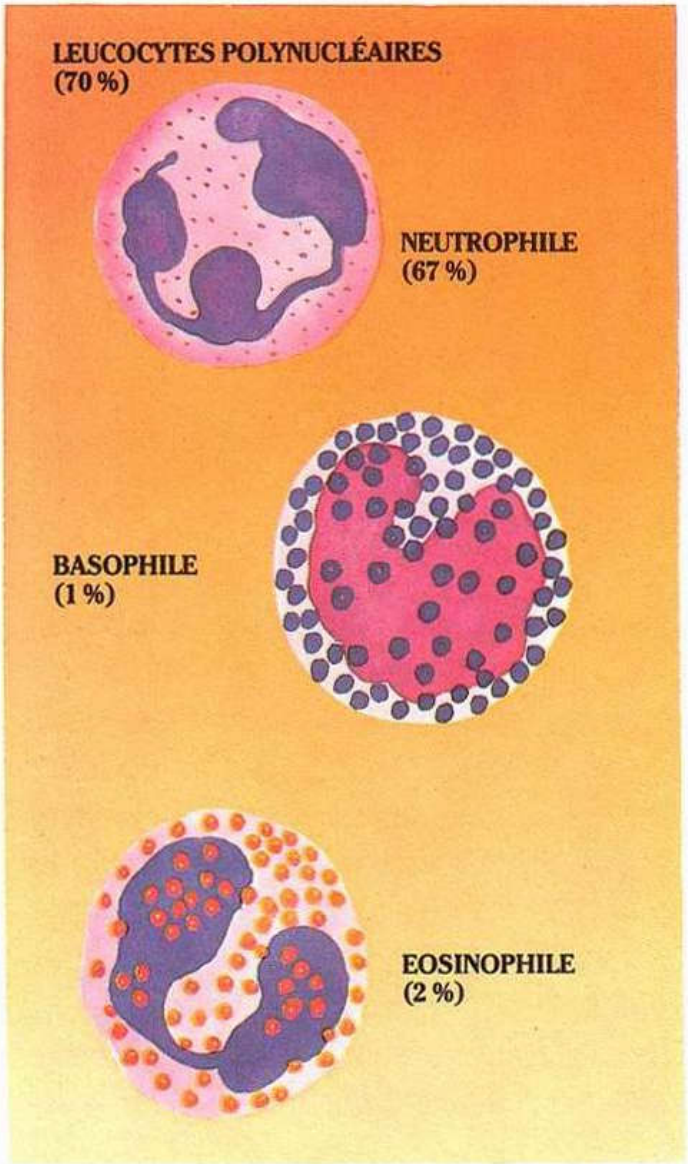


Le processus de la phagocytose se déroule en 4 étapes : l'approche, le contact, l'ingestion et la digestion. Tu vois donc que les voraces phagocytes remplissent leur mission d'une manière très méthodique.

(1) Voir glossaire







Tous les globules blancs sont-ils semblables ?

En observant les leucocytes au microscope, nous remarquons que leur noyau n'a pas toujours la même forme. C'est pourquoi les scientifiques les ont classés en deux catégories : les mononucléaires et les polynucléaires.

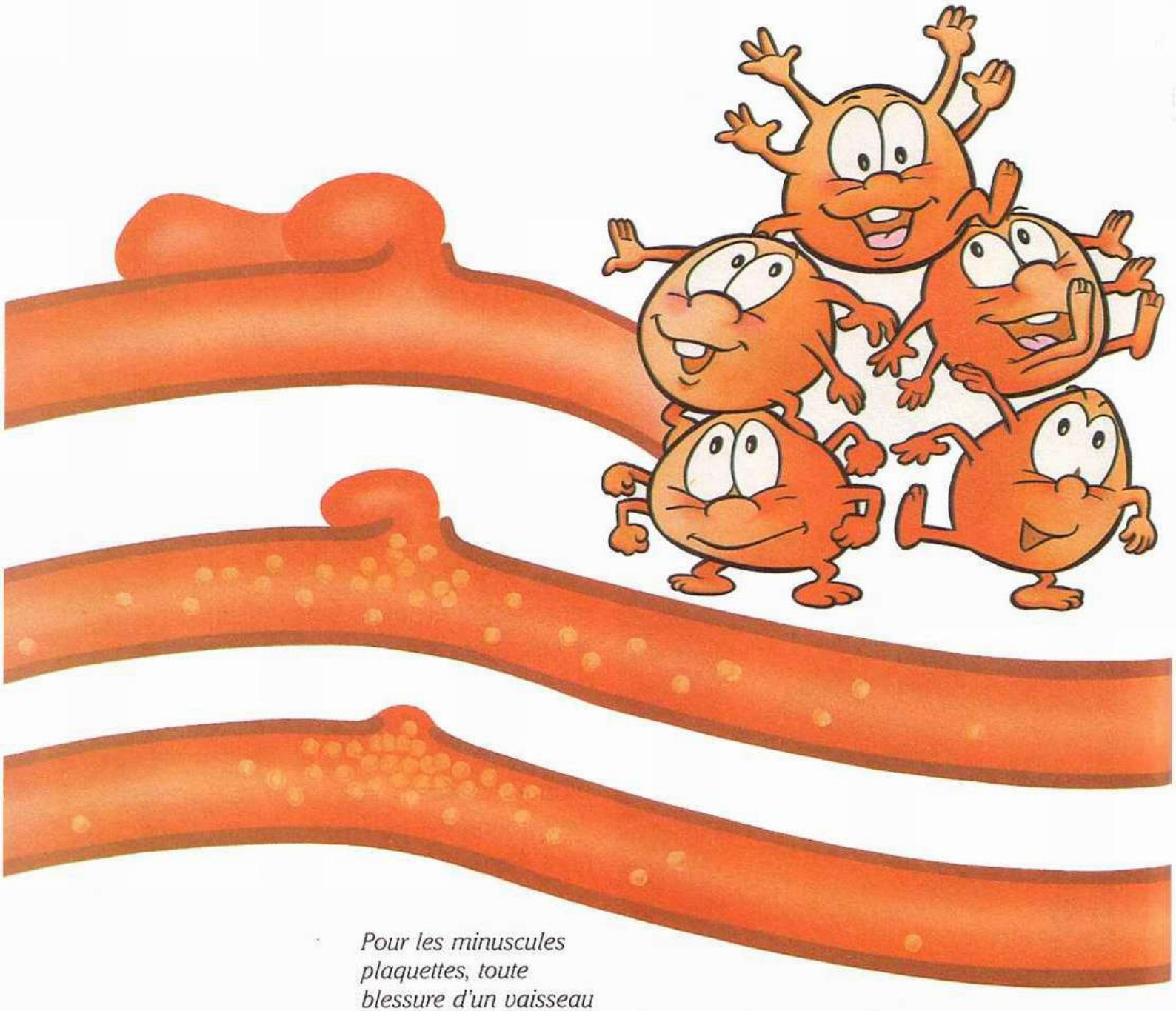
Les leucocytes mononucléaires
Ils se caractérisent par un noyau simple et arrondi. Ils représentent environ 30 % de la totalité des leucocytes et se répartissent en deux types distincts :

- **Les macrophages ou monocytes,** dont la mission est de capturer et de détruire les bactéries. Ils sont peu nombreux (de 3 à 5 % de l'ensemble des mononucléaires), mais leur puissance de destruction est telle que chacun d'eux peut éliminer 100 bactéries.
- **Les lymphocytes** (de 6 à 8 microns en moyenne), qui prennent naissance dans les *ganglions lymphatiques* (1) et sont chargés de fabriquer des anticorps, c'est-à-dire des substances qui défendent l'organisme contre les composés chimiques capables de lui faire du mal.

Les leucocytes polynucléaires
Ce sont les plus nombreux (70 % du total). Ils se forment dans la *moelle rouge* (1) des os et sont de trois types. On les trouve dans le sang, répartis dans les proportions suivantes :

- **Les neutrophiles** = 67 % ;
- **Les oesinophiles** = 2 % ;
- **Les basophiles** = 1 % ;

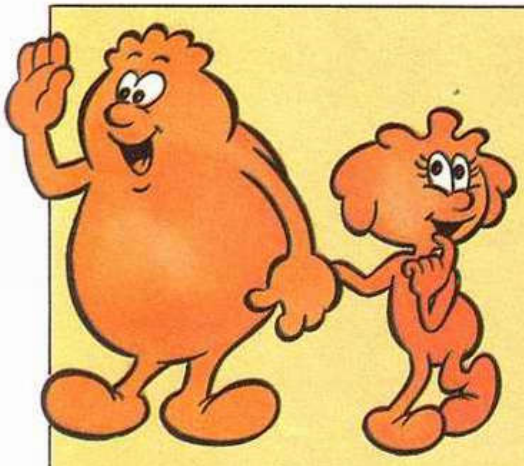
(1) Voir glossaire



Pour les minuscules plaquettes, toute blessure d'un vaisseau sanguin représente un ordre de « branle-bas de combat » ! Elles doivent alors se rendre de toute urgence sur le lieu de l'accident, afin de former un réseau serré qui bouchera la brêche produite. Elles se comportent comme des plombiers experts, capables de réparer presque toutes les « fuites » des « tuyaux » du système circulatoire.

Les plaquettes

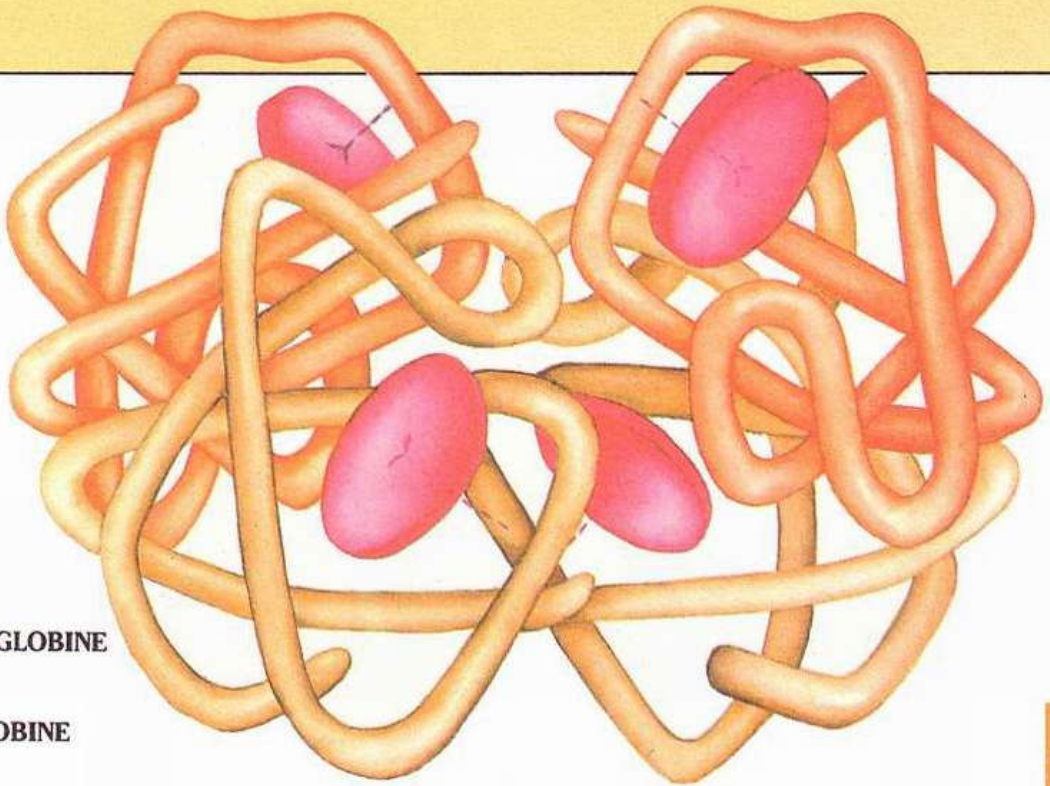
Ce sont de petits corpuscules d'à peine 3,5 microns, sans noyau, qui ont la responsabilité capitale de la coagulation du sang. Sans elles, le sang ne pourrait devenir suffisamment épais pour pouvoir boucher les blessures et l'hémorragie ne prendrait fin qu'avec la mort de la personne. Les plaquettes proviennent de cellules spécifiques produites par la moelle rouge des os. On en compte de 250 000 à 300 000 par mm^3.



Qu'est-ce que l'hémoglobine ?

La majeure partie des cellules sanguines sont des hématies. Nous avons déjà vu que ces dernières renferment un pigment de couleur rouge appelé hémoglobine. Ce pigment, qui contient une grande quantité de fer, a la propriété importante de permettre la fixation de l'oxygène que le sang transportera plus tard des poumons aux différents tissus. C'est justement ce mélange d'oxygène et de fer qui rend le sang rouge. Ainsi, par exemple, le sang des crustacés, qui contient du cuivre à la place du fer, a une couleur verdâtre. Et le sang humain lui-même est d'un rouge brillant lorsque les globules rouges sont chargés d'oxygène, tandis qu'il devient rouge sombre lorsque les tissus ont absorbé tout l'oxygène qu'il contient.

Lorsque l'hémoglobine contient de l'oxygène, on l'appelle oxyhémoglobine ; lorsqu'elle transporte une partie du gaz carbonique à expulser de l'organisme, on l'appelle carbohémoglobine.



HB + CO_2 =
CARBOHÉMOGLOBINE

HB + O_2 =
OXYHÉMOGLOBINE

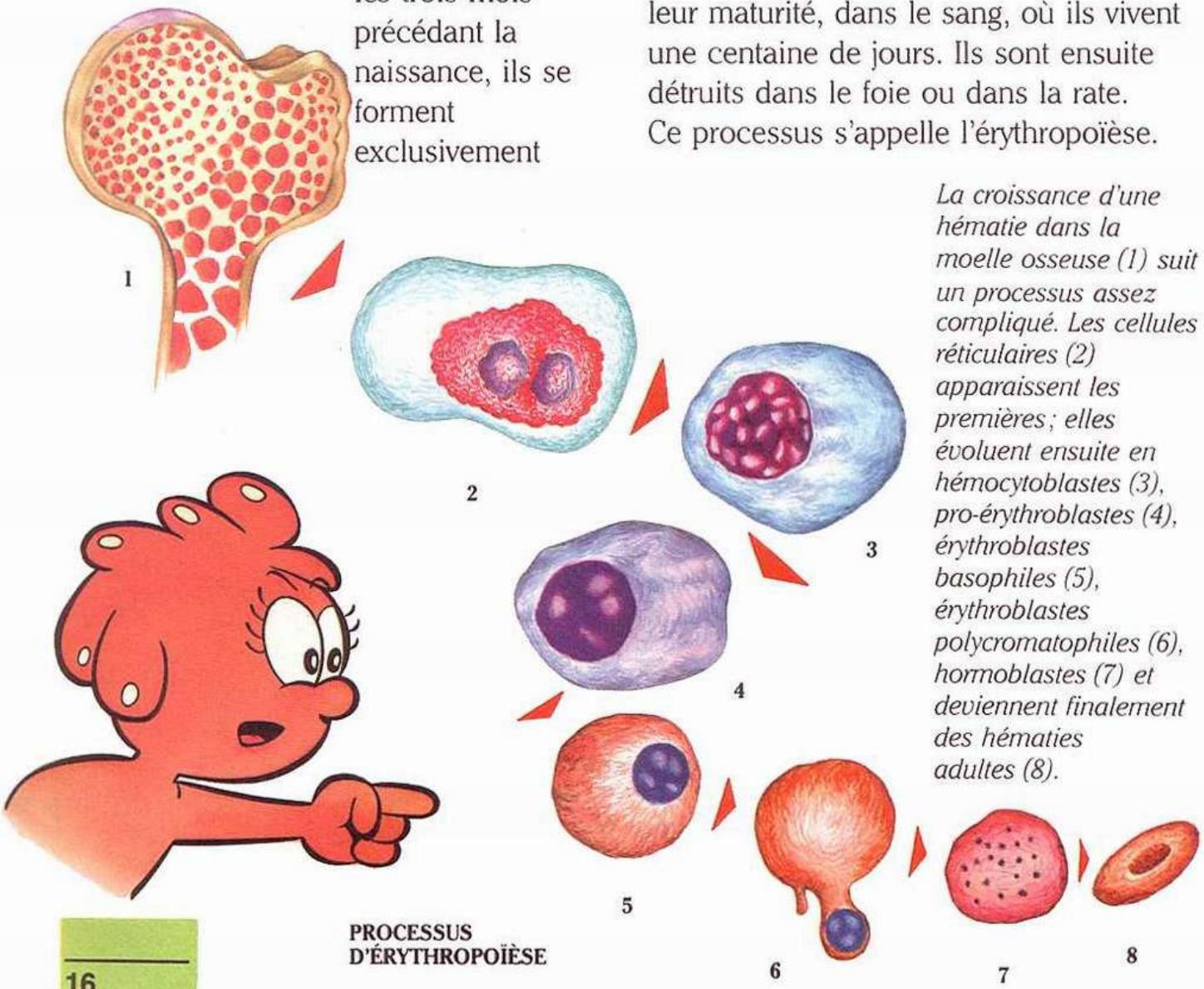
Formation et fonction des cellules sanguines

D'où viennent les globules rouges ?

Pendant la grossesse, les globules rouges se forment dans le foie et dans la moelle osseuse. Mais, dès les trois mois précédant la naissance, ils se forment exclusivement dans la moelle rouge des os longs et, à partir de 20 ans, seulement dans la moelle du sternum, des vertèbres et des côtes.

Les globules rouges sont donc des cellules qui « grandissent » à l'intérieur des os avant de passer, au moment de leur maturité, dans le sang, où ils vivent une centaine de jours. Ils sont ensuite détruits dans le foie ou dans la rate.

Ce processus s'appelle l'érythropoïèse.



La croissance d'une hématie dans la moelle osseuse (1) suit un processus assez compliqué. Les cellules réticulaires (2) apparaissent les premières ; elles évoluent ensuite en hémocytoblastes (3), pro-érythroblastes (4), érythroblastes basophiles (5), érythroblastes polycromatophiles (6), hormoblastes (7) et deviennent finalement des hématies adultes (8).

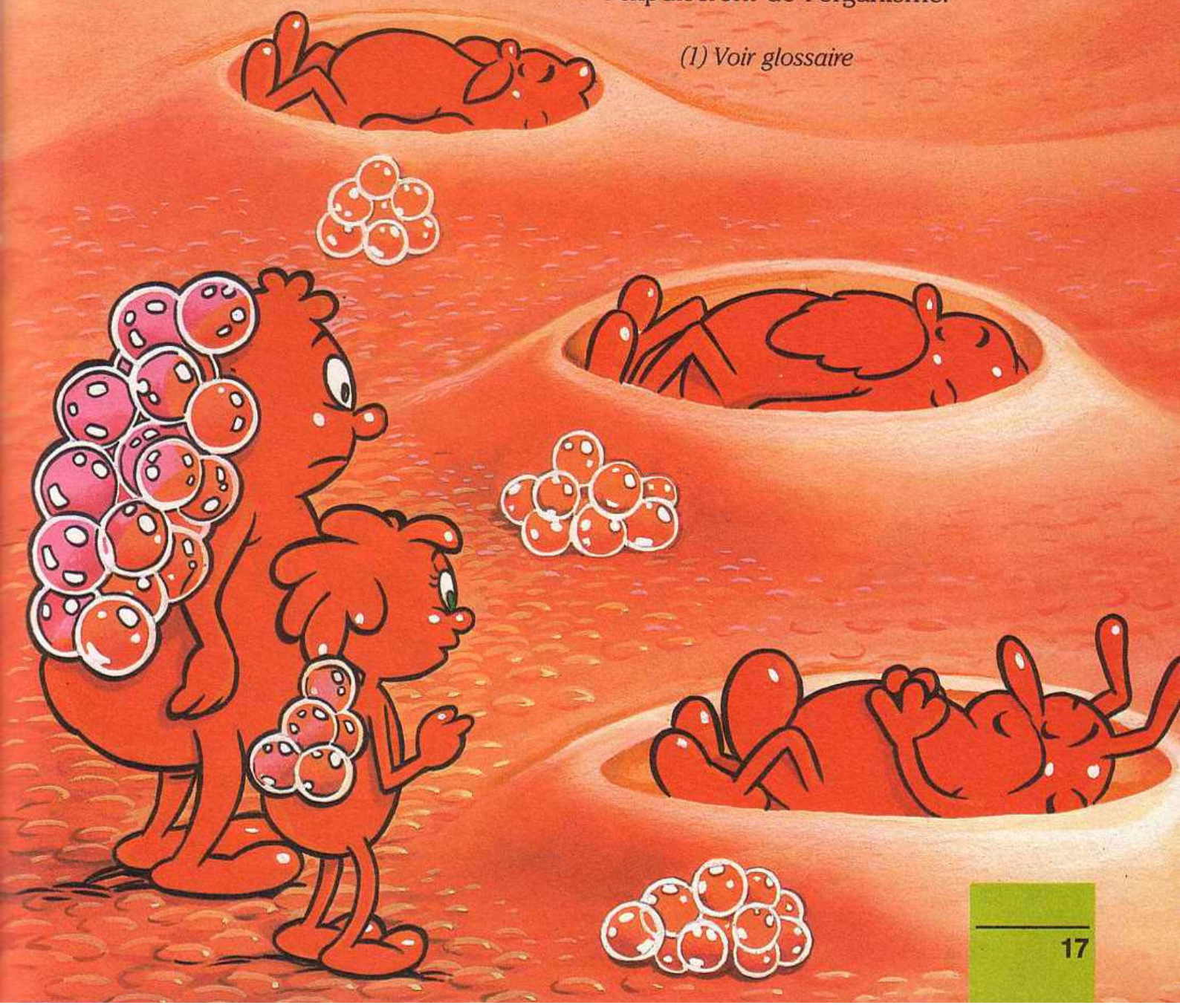
PROCESSUS D'ÉRYTHROPOÏÈSE

Il arrive un moment où les globules rouges vieillissent et perdent leur capacité de transporter l'oxygène. Ici, Hémo et Globine contemplent le sommeil paisible de leurs vieux compagnons, qui seront bientôt phagocytés. Le cycle vital (1) des hématies commence dans la moelle osseuse pour prendre fin dans les tissus hépatiques.

Quelle est la mission des globules rouges ?

Les globules rouges sont chargés de transporter l'oxygène de l'air des poumons au reste de l'organisme. Cette fonction se réalise grâce à l'hémoglobine, qui se mélange à l'oxygène pour former l'oxyhémoglobine, comme nous l'avons déjà vu. Lorsque cette dernière parvient aux tissus, elle se libère de son oxygène à travers les parois extrêmement fines des capillaires, et se charge du gaz carbonique, que les globules rouges transportent jusqu'aux poumons qui l'expulseront de l'organisme.

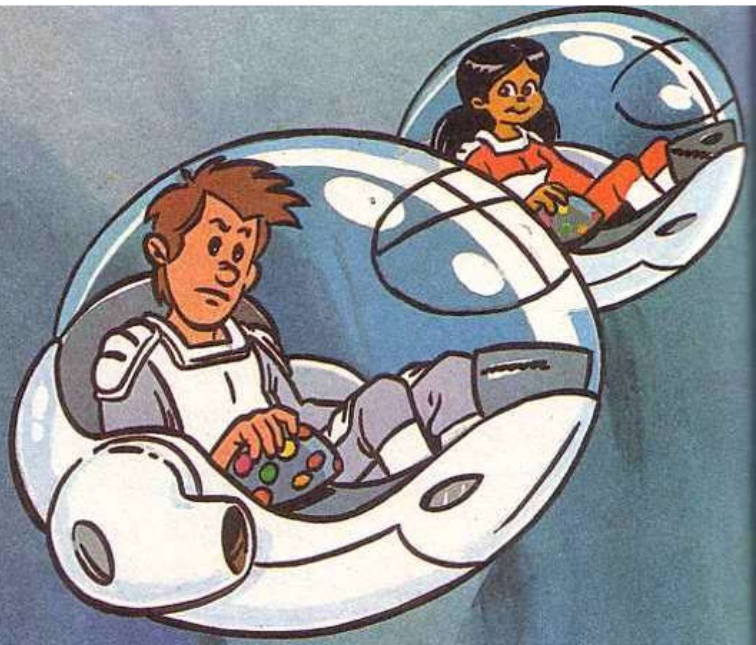
(1) Voir glossaire

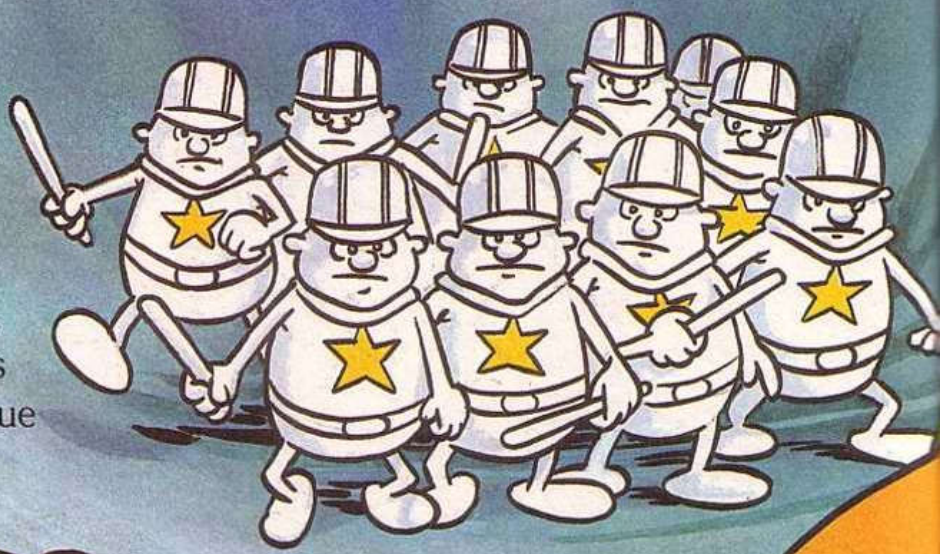


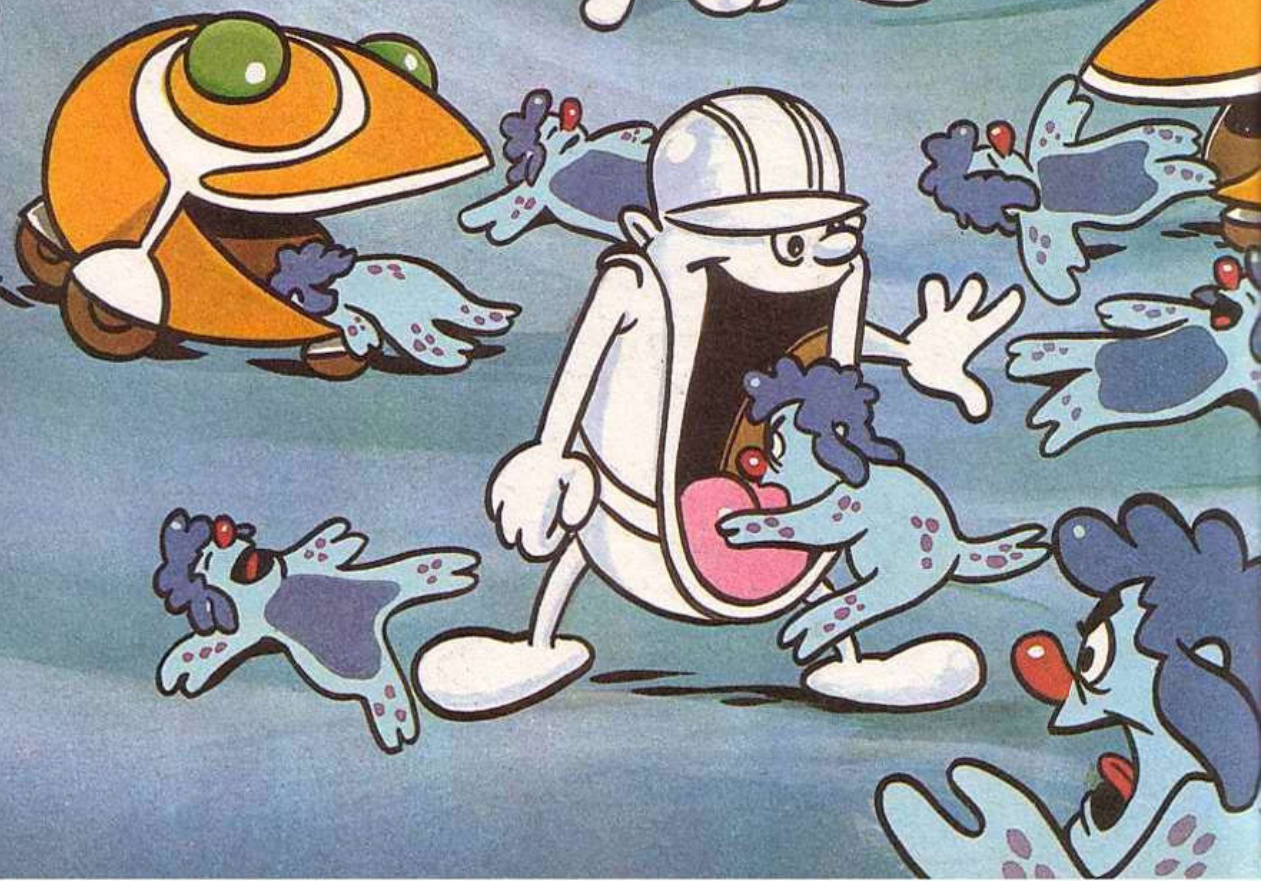
Les globules blancs à la défense de l'organisme

Les globules blancs, attirés par des substances chimiques que sécrètent les microbes, se déplacent vers ces derniers, les entourent et les digèrent : c'est le processus capital de la phagocytose. Il n'est possible que grâce à la diapédèse, c'est-à-dire la possibilité qu'a le globule blanc d'arriver jusqu'au tissu en se glissant par la fissure qui existe entre deux cellules de la paroi d'un capillaire sanguin. Lorsque le globule blanc arrive jusqu'à la bactérie, des *glomérules* (1) de pus se forment, qui donnent la sécrétion *aqueuse* (1) que tu as sans doute déjà vue dans des blessures infectées. La phagocytose, c'est-à-dire l'action destructrice des globules blancs, se produit également dans le foie, afin d'éliminer les globules rouges qui ne servent plus à rien, ainsi que dans les *hématomes* (1), pour faire disparaître le sang accumulé.

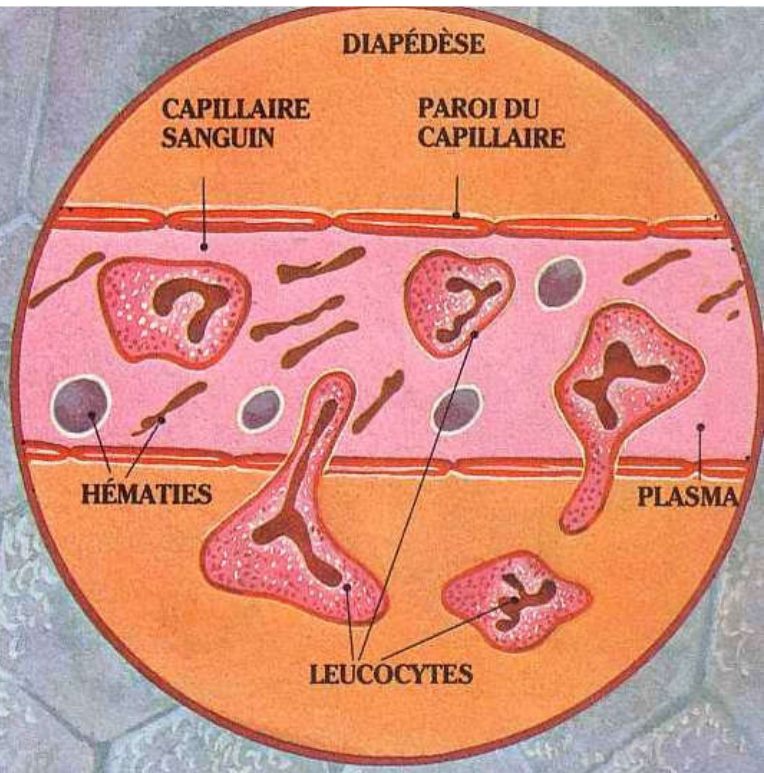
(1) Voir glossaire.







Ici, les défenseurs de notre santé viennent d'entrer en action. Pierrot et Psi ont détecté la présence d'une avant-garde de microbes envahisseurs et ont lancé contre elle une compagnie de globules blancs disciplinés, spécialisés dans l'élimination des microbes par phagocytose. Il semble à son capitaine, d'après son expérience, que cette première action défensive devrait suffire à venir à bout de l'invasion. Sinon, il devra lancer d'autres systèmes de défense. Tu le vois, le sang humain est un élément réellement vital dans lequel tout a été prévu.

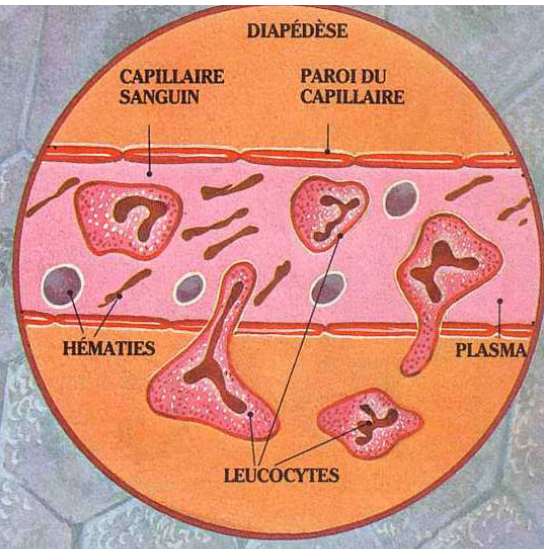


Les globules blancs à la défense de l'organisme

Les globules blancs, attirés par des substances chimiques que sécrètent les microbes, se déplacent vers ces derniers, les entourent et les digèrent : c'est le processus capital de la phagocytose. Il n'est possible que grâce à la diapédèse, c'est-à-dire la possibilité qu'a le globule blanc d'arriver jusqu'au tissu en se glissant par la fissure qui existe entre deux cellules de la paroi d'un capillaire sanguin. Lorsque le globule blanc arrive jusqu'à la bactérie, des *glomérules* (1) de pus se forment, qui donnent la sécrétion *aqueuse* (1) que tu as sans doute déjà vue dans des blessures infectées. La phagocytose, c'est-à-dire l'action destructrice des globules blancs, se produit également dans le foie, afin d'éliminer les globules rouges qui ne servent plus à rien, ainsi que dans les *hématomes* (1), pour faire disparaître le sang accumulé.

(1) Voir glossaire

Ici, les défenseurs de notre santé viennent d'entrer en action. Pierrot et Psi ont détecté la présence d'une avant-garde de microbes envahisseurs et ont lancé contre elle une compagnie de globules blancs disciplinés, spécialisés dans l'élimination des microbes par phagocytose. Il semble à son capitaine, d'après son expérience, que cette première action défensive devrait suffire à venir à bout de l'invasion. Sinon, il devra lancer d'autres systèmes de défense. Tu le vois, le sang humain est un élément réellement vital dans lequel tout a été prévu.

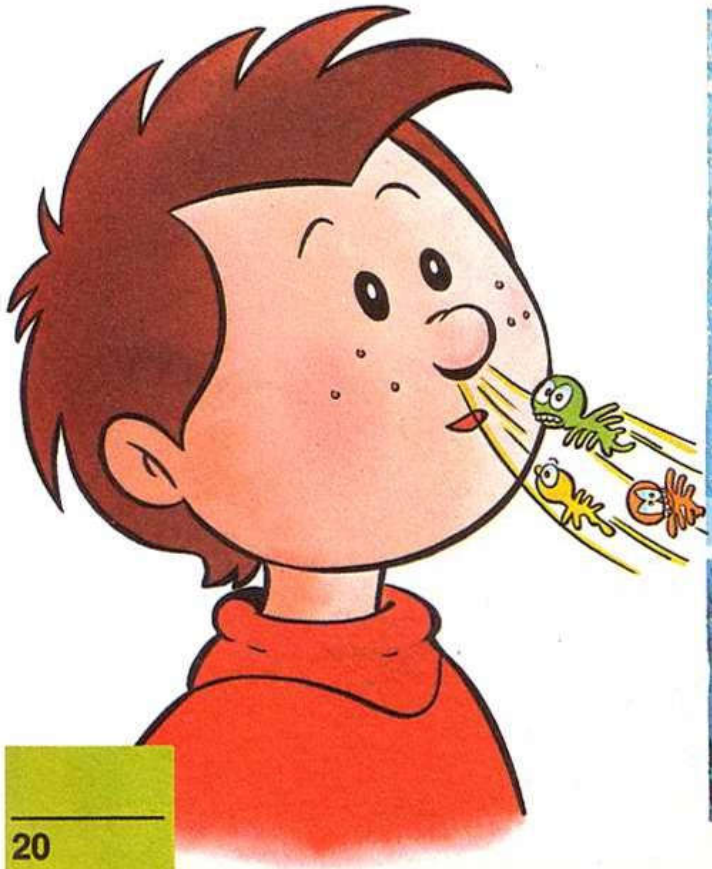


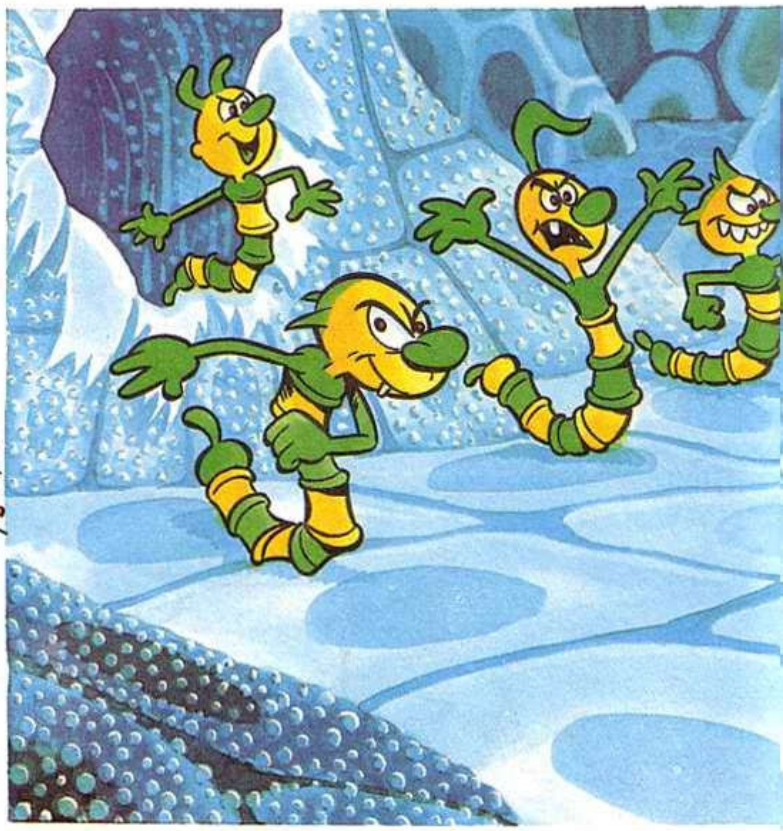
Lorsque le virus de la grippe attaque...

Grâce au processus que nous venons de voir, l'infection est presque toujours stoppée lorsqu'elle est produite par des bactéries. Mais, lorsque le processus infectieux dépasse les capacités défensives de l'organisme, même si de nombreux germes meurent, il en reste suffisamment pour permettre à la maladie de s'installer.

Nous sommes constamment exposés aux infections. Les bactéries entrent par les voies respiratoires, le colon, les muqueuses des yeux et les voies urinaires et, lorsqu'elles parviennent à se fixer dans des tissus plus profonds, elles donnent naissance à des maladies. Par ailleurs, il nous arrive parfois d'être exposés à des *épidémies* (1), dues à l'action de virus et de bactéries très *virulentes* (1) qui produisent certaines maladies bien spécifiques telles que le typhus, la pneumonie ou la grippe.

(1) Voir glossaire





La grippe est une maladie très courante, souvent *bénine* (1), mais qui a parfois causé de véritables ravages parmi les populations : par exemple, pendant l'épidémie qui, en 1918 et 1919, causa la mort de quelques vingt millions de personnes ; ou celles de 1793 et de 1889, qui furent aussi dévastatrices pour la population du globe que la 1re Guerre Mondiale. La grippe est le produit de deux virus distincts : A et B. Le virus B fut découvert en 1940 par Francis et Magill. En 1949, on en découvrit un troisième, le virus C, qui cause rarement une maladie clinique et n'a encore jamais provoqué d'épidémie. Les virus grippaux attaquent les muqueuses des voies respiratoires, mais les complications de la maladie viennent en général des bactéries qui les accompagnent. C'est pourquoi les médecins prescrivent des antibiotiques, qui n'ont aucune action directe sur le virus, mais détruisent les bactéries.

Les virus de la grippe viennent de pénétrer dans les muqueuses nasales de notre jeune ami, et le chef de la bande, l'irascible Nabot, encourage les autres à attaquer des tissus plus profonds, pour s'y installer. Qu'ils y parviennent ou non dépendra de leur virulence et de l'état des défenses de l'organisme à conquérir.

(1) Voir glossaire

VIRUS DE LA GRIPPE

Lorsque le virus de la grippe attaque...

Grâce au processus que nous venons de voir, l'infection est presque toujours stoppée lorsqu'elle est produite par des bactéries. Mais, lorsque le processus infectieux dépasse les capacités défensives de l'organisme, même si de nombreux germes meurent, il en reste suffisamment pour permettre à la maladie de s'installer.

Nous sommes constamment exposés aux infections. Les bactéries entrent par les voies respiratoires, le colon, les muqueuses des yeux et les voies urinaires et, lorsqu'elles parviennent à se fixer dans des tissus plus profonds, elles donnent naissance à des maladies. Par ailleurs, il nous arrive parfois d'être exposés à des *épidémies* (1), dues à l'action de virus et de bactéries très *virulentes* (1) qui produisent certaines maladies bien spécifiques telles que le typhus, la pneumonie ou la grippe.

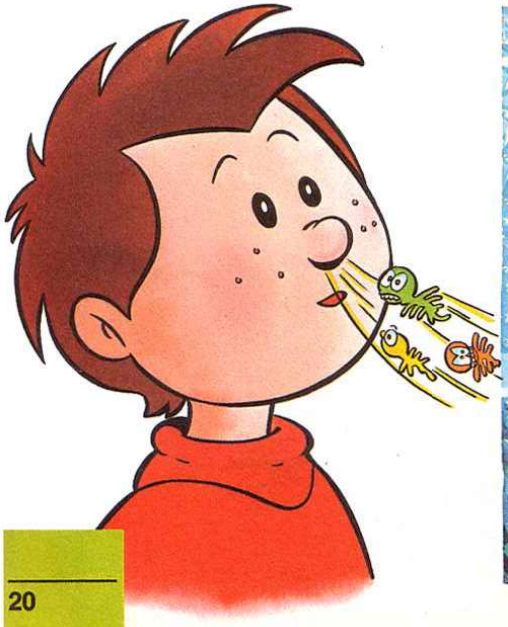
(1) Voir glossaire

La grippe est une maladie très courante, souvent *bénine* (1), mais qui a parfois causé de véritables ravages parmi les populations : par exemple, pendant l'épidémie qui, en 1918 et 1919, causa la mort de quelques vingt millions de personnes ; ou celles de 1793 et de 1889, qui furent aussi dévastatrices pour la population du globe que la 1re Guerre Mondiale.

La grippe est le produit de deux virus distincts : A et B. Le virus B fut découvert en 1940 par Francis et Magill. En 1949, on en découvrit un troisième, le virus C, qui cause rarement une maladie clinique et n'a encore jamais provoqué d'épidémie. Les virus grippaux attaquent les muqueuses des voies respiratoires, mais les complications de la maladie viennent en général des bactéries qui les accompagnent. C'est pourquoi les médecins prescrivent des antibiotiques, qui n'ont aucune action directe sur le virus, mais détruisent les bactéries.

Les virus de la grippe viennent de pénétrer dans les muqueuses nasales de notre jeune ami, et le chef de la bande, l'irascible Nabot, encourage les autres à attaquer des tissus plus profonds, pour s'y installer. Qu'ils y parviennent ou non dépendra de leur virulence et de l'état des défenses de l'organisme à conquérir.

(1) Voir glossaire



VIRUS DE LA GRIPPE

De quelle manière les globules blancs attaquent le virus grippal

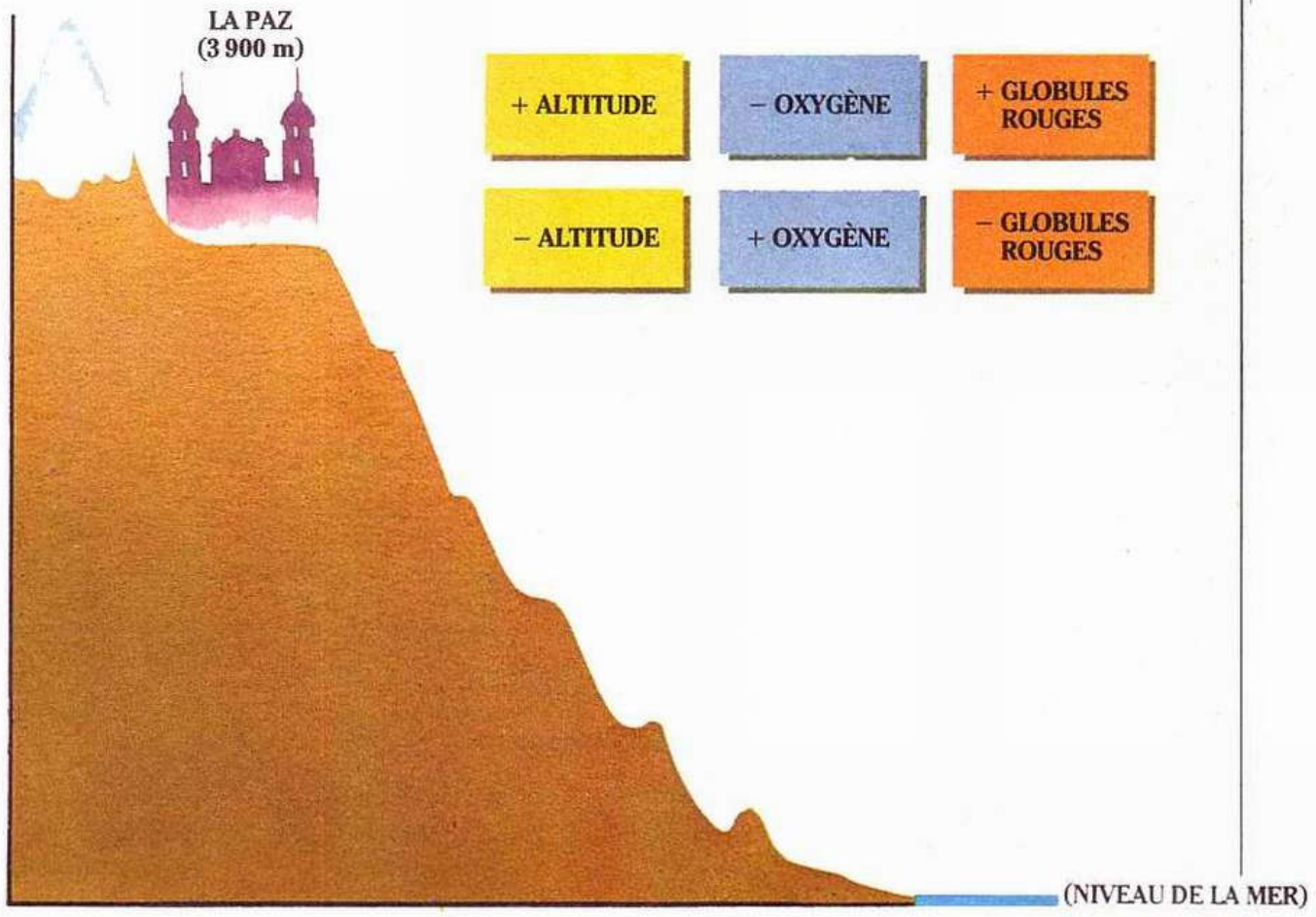
Lorsque le virus pénètre dans le corps, les globules blancs polynucléaires se chargent de le phagocyter. Les monocytes qui ont une plus grande capacité de destruction des microbes, viennent à leur secours. Ainsi se forme une première barrière défensive.
Si ce mécanisme est insuffisant, une deuxième barrière défensive s'organise par la multiplication rapide des lymphocytes qui se transforment en ce que l'on appelle les « cellules plasmatiques », chargées de fabriquer des anticorps ayant pour fonction de contrecarrer chimiquement les virus.
Ce mécanisme est plus efficace car il est spécifique ; c'est-à-dire qu'il existe une catégorie déterminée d'anticorps pour chacun des micro-organismes attaquants.

Les virus ont réussi à franchir la première ligne de défense formée par les leucocytes. Voyant cela, notre vaillant capitaine lance contre eux une pluie d'anticorps spécialement entraînés pour la lutte anti-grippale.

Apprends avec nous

Le sang s'adapte à l'altitude

Dans les villes situées à une altitude élevée, telles que, par exemple, Mexico, Bogota ou La Paz, le nombre de globules rouges par mm^3 augmente de manière considérable et, avec eux, la capacité d'apporter de l'oxygène aux cellules. C'est ainsi qu'est résolu le problème que pourrait poser le fait de respirer un air pauvre en oxygène en raison de l'altitude. Car, tu le sais, plus on s'élève en altitude, moins il y a d'oxygène dans l'air.



Le sang et la santé

Qu'est-ce qu'une analyse de sang ?

Tu as peut-être déjà vu le résultat d'une analyse de sang ? Ces analyses sont normalement prescrites par le médecin pour connaître l'état de santé du patient, car il est possible de déduire, à partir de la composition du sang, de nombreux éléments permettant de faire un diagnostic certain.
Par l'analyse de sang, nous pouvons connaître :

- Le nombre et la proportion des cellules sanguines : hématies, leucocytes et plaquettes.
- Le degré de coagulation du sang.
- Le niveau atteint par certaines substances dans le sang (fer, cholestérol, sucre, etc.).
- La *vitesse de sédimentation* (1), pour pouvoir déterminer s'il existe une infection ou un autre type d'*altération* (1).

Pour ton information, nous allons voir à présent quelques-unes des données qui figurent habituellement dans une analyse de sang, et les quantités normales des composantes les plus importantes.
Mais n'oublie pas, malgré ces quelques indications, que seul un médecin est capable d'interpréter correctement une analyse de sang.

LEUCOCYTES POLYNUCLÉAIRES NEUTROPHILES	**non segmentés 3-5 %** **segmentés 55-65 %**
LEUCOCYTES POLYNUCLÉAIRES OESINOPHILES	**1-3 %**
LEUCOCYTES POLYNUCLÉAIRES BASOPHILES	**0,75-1 %**
LYMPHOCYTES	**25-35 %**
MONOCYTES	**3-7 %**
NOMBRE TOTAL DE LEUCOCYTES	**6 000 à 8 000 par mm^3**
NOMBRE TOTAL D'HÉMATIES	**4/5 000 000 par mm^3**

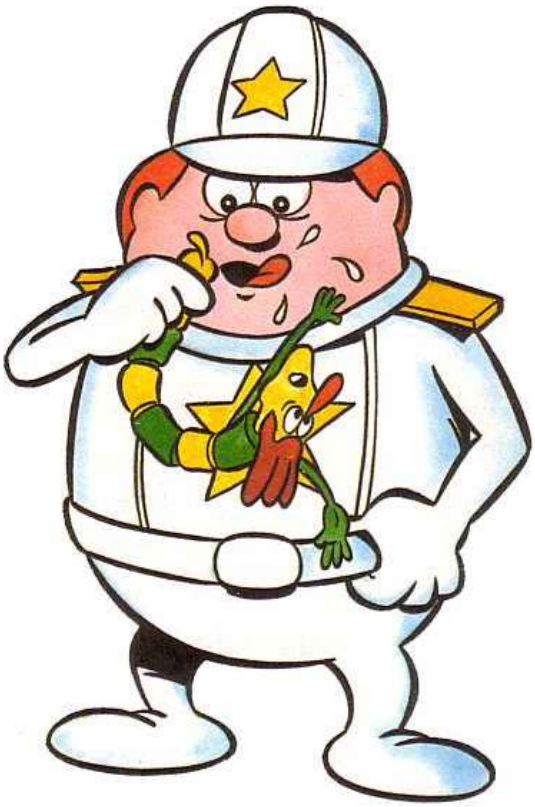
(1) Voir glossaire

Ce sont là les données les plus caractéristiques que l'on rencontre habituellement dans le résultat d'une analyse de sang. Mais le médecin peut demander que soient précisés les niveaux d'autres substances présentes dans le plasma, par exemple le cholestérol et l'albumine.

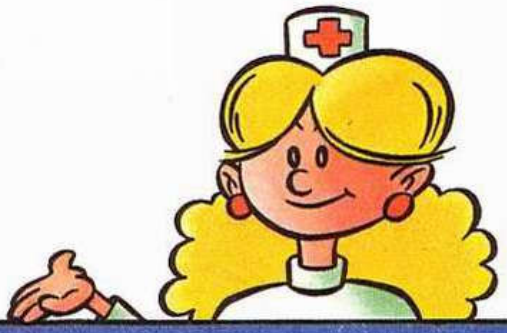
Les maladies du sang

La maladie qui atteint le sang le plus fréquemment est l'anémie. Elle se manifeste par la pâleur de la peau et consiste en la diminution du nombre de globules rouges ou de leur contenu d'hémoglobine. Elle peut être due à une alimentation incorrecte, à un *parasitisme* (1) intestinal, etc. On la soigne habituellement avec du fer et des vitamines, en corrigeant les déficiences de l'alimentation et, dans des cas très graves, avec des *transfusions* (1).
Une autre maladie très grave, et même souvent mortelle, est la leucémie. Elle se caractérise, entre autres, par une augmentation incontrôlée du nombre des globules blancs, pour des raisons mal connues. Il est possible de la traiter avec des éléments radioactifs, ou avec des *transplantations* (1) de moelle qui sont en général très efficaces si la maladie n'est pas très avancée.

(1) Voir glossaire



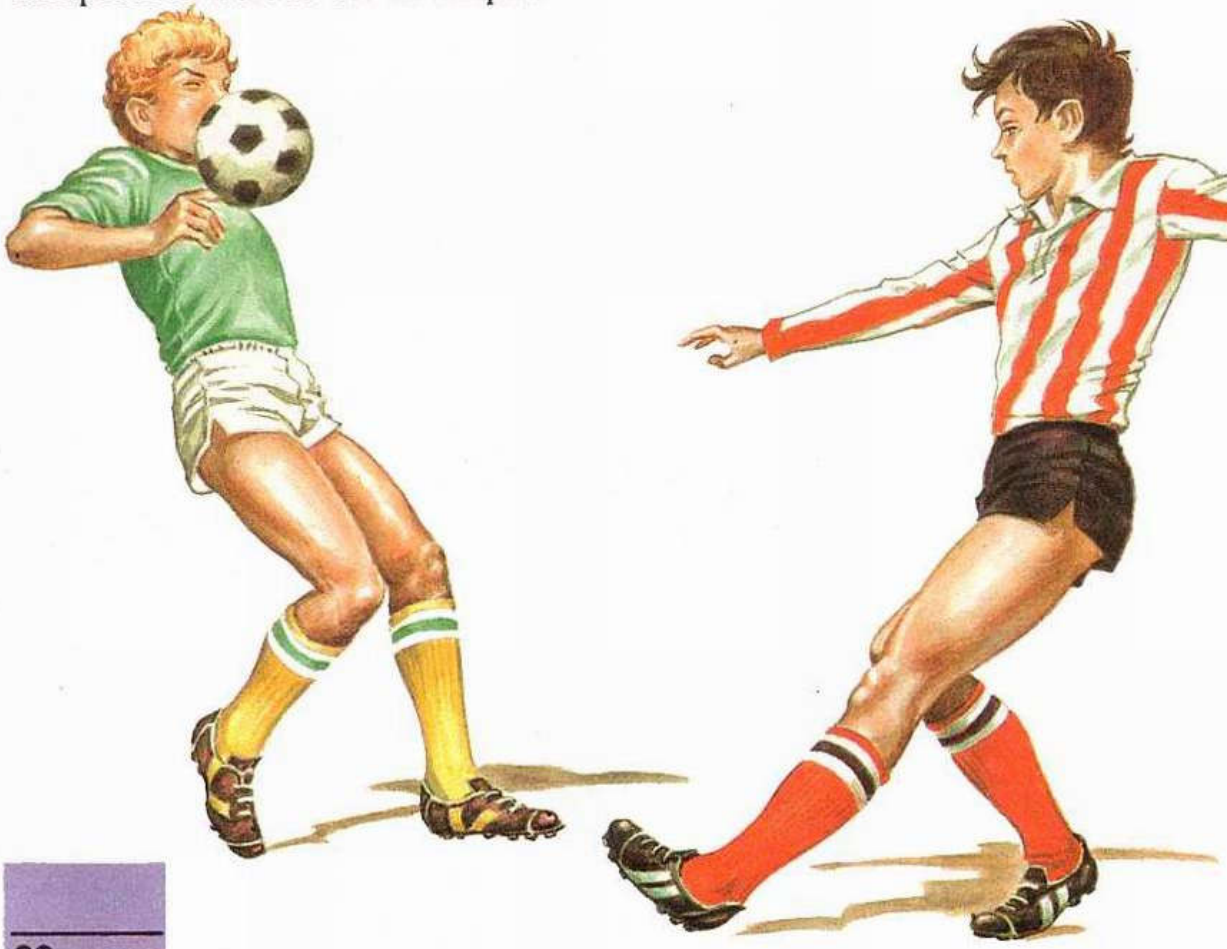
Une alimentation correcte est la meilleure garantie de bonne santé du sang. Un régime alimentaire déséquilibré altère sa bonne composition.

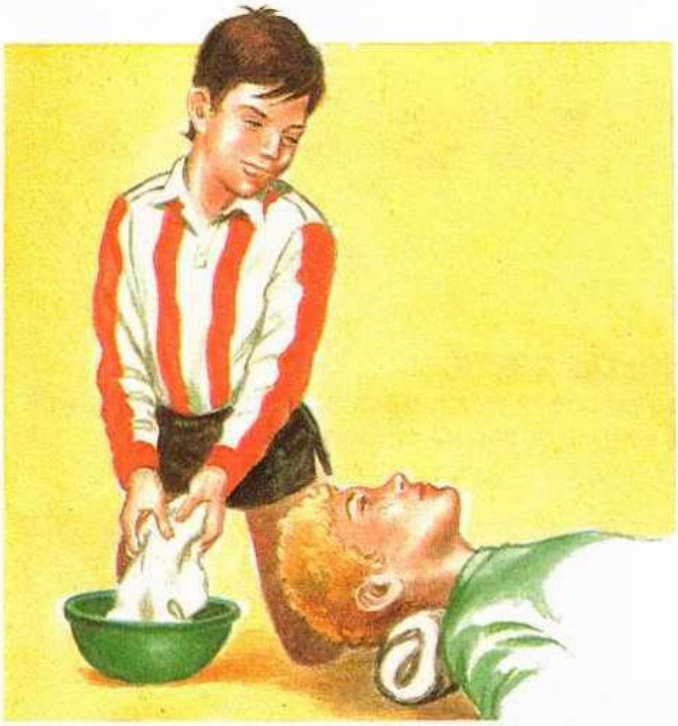


Quelques conseils pour...

...savoir comment réagir devant un cas d'hémorragie. Lorsque la perte de sang dépasse un litre, elle risque de causer la mort de la personne. C'est pourquoi il vaut mieux savoir quoi faire en pareil cas. En premier lieu, tout dépend de l'endroit où se produit l'hémorragie : Si elle est nasale – de très loin le cas le plus fréquent et le moins dangereux –, la solution la plus efficace est de faire allonger le patient et de lui appliquer des compresses froides sur la nuque.

En règle générale, une hémorragie nasale ne présente pas de grands dangers. Voici ce qu'il faut faire : demande à la personne de mettre le menton en l'air. Aide-la en lui soutenant fermement la nuque.





Trempe dans de l'eau froide une ou deux serviettes de toilette que tu glisseras sous la nuque du malade. Il s'agit d'improviser une sorte d'oreiller mouillé et froid.

Cette opération doit suffire à faire cesser l'hémorragie. Il est néanmoins toujours prudent de boucher l'orifice nasal qui saigne avec un morceau de gaze imprégné d'eau oxygénée.

Il faut ensuite boucher l'orifice qui saigne avec de la gaze imbibée d'eau oxygénée. Lorsqu'il s'agit d'une hémorragie du tube digestif, il faut appeler le médecin de toute urgence ; entretemps, allonger le malade, ne lui appliquer aucune compresse, ni chaude ni froide, sur l'abdomen et au contraire enlever tout vêtement qui pourrait le serrer.
Si l'hémorragie vient du poumon, il faut faire asseoir le malade et lui dire de respirer lentement, afin d'éviter les accès de toux. L'hémorragie pulmonaire est toujours le signe d'une maladie grave telle que la tuberculose, les tumeurs au poumon, ou des altérations du système cardio-vasculaire. C'est pourquoi il faut immédiatement prévenir le médecin.

En cas d'hémorragies des voies urinaire ou génitale, le remède le plus efficace est le repos absolu. Toutes ces hémorragies doivent donner lieu à un examen médical sérieux et approfondi.

Glossaire

ALTÉRER
Provoquer l'altération ; modifier, transformer.

AQUEUX (SÉCRÉTION AQUEUSE)
Qui contient de l'eau ou est de même nature qu'elle.

BÉNIN, BÉNINE
Sans gravité.

COAGULATION
Processus par lequel le sang devient suffisamment épais pour pouvoir boucher les blessures.

CYCLE VITAL
Période pendant laquelle s'écoule la vie.

ÉPIDÉMIE
Maladie qui attaque en même temps de nombreuses personnes sur un territoire plus ou moins étendu.

GANGLIONS LYMPHATIQUES
Partie élargie d'un vaisseau lymphatique dans laquelle naissent les lymphocytes.

GLOMÉRULE
Amas de petits corps de forme arrondie.

GLUCOSE
Sucre que l'on trouve dans la plupart des aliments en abondance dans les fruits.

HÉMATOME
Accumulation de sang dans un tissu due à des lésions vasculaires.

HORMONE
Sécrétion provenant de certaines glandes (par exemple, le pancréas) et réglant le fonctionnement d'autres parties de l'organisme.

IRRIGUER
Arroser par des canaux.

MICRON
Millionnième partie du mètre, soit : 0,000 001 m.

MOELLE ROUGE
Substance que l'on rencontre à l'intérieur des os et dans laquelle se fabriquent les globules rouges.

PARASITISME
Forme de vie dans laquelle un être (parasite) vit aux dépens d'un autre.

PHAGOCYTER (PHAGOCYTOSE)
Action par laquelle les globules blancs ou phagocytes détruisent les bactéries.

PROCESSUS IMMUNOLOGIQUE
Mécanisme se produisant dans le corps afin que ce dernier apprenne à se défendre contre certaines maladies.

PSEUDOPODE
Prolongation du cytoplasme de la cellule au moyen d'organes déambulatoires permettant aux leucocytes de se déplacer.

TRANSFUSION SANGUINE
Opération consistant à faire passer le sang d'une personne en bonne santé à une autre personne.

TRANSPLANTATION D'ORGANE
Remplacement d'un organe par un organe sain ; greffe.

URÉE
Substance organique de déchet qui se trouve dans le sang, la lymphe, et surtout l'urine par laquelle elle est éliminée.

VISQUEUX
Épais et s'écoulant avec difficulté ; poisseux.

VIRULENCE
Violence.

VITESSE DE SÉDIMENTATION
Temps que mettent les hématies, après avoir été séparées artificiellement (centrifugation), à se déposer au fond d'un tube à essais.

Table des matières

DESCRIPTION

LE SANG, LIQUIDE VITAL

Le sang, un élément interne 6

A quoi sert le sang ? 7

De quoi le sang est-il composé ? 8

Le trajet parcouru par le sang 9

APPRENDS AVEC NOUS : Combien avons-nous d'hématies ? 10

Pourquoi les hématies sont-elles rouges ? 11

Les leucocytes, une armée défensive 12

Tous les globules sont-ils semblables ? 13

Les plaquettes 14

Qu'est-ce que l'hémoglobine ? 15

FONCTIONNEMENT

FORMATION ET FONCTION DES CELLULES SANGUINES

D'où viennent les globules rouges ? 16

Quelle est la mission des globules rouges ? 17

Les globules blancs à la défense de l'organisme 18

Lorsque le virus de la grippe attaque... 20

De quelle manière les globules blancs attaquent le virus grippal 22

APPRENDS AVEC NOUS : Le sang s'adapte à l'altitude 23

SOINS

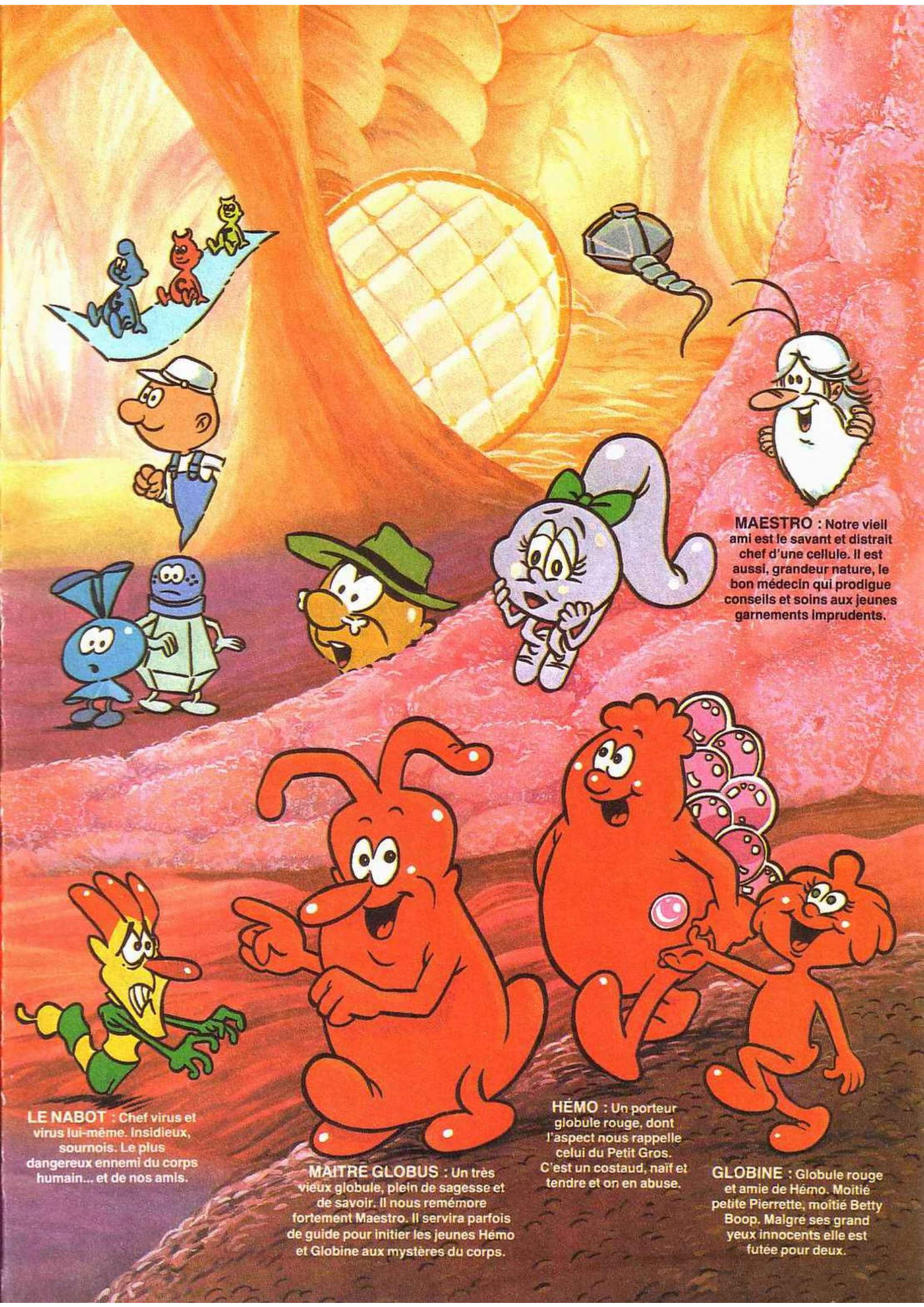
LE SANG ET LA SANTÉ

Qu'est-ce qu'une analyse de sang ? 24

Les maladies du sang 25

QUELQUES CONSEILS POUR... 26

MÉTRO : Chef parachutiste-anticorps. Tel un preux chevalier, il lutte dans son armure métallique. Il est sûr de lui, rouspéteur et... hilare dans l'exercice de ses fonctions.
PIERROT : Globule blanc lymphocyte et Capitaine de la Police du corps. Il se déplace dans une capsule spatiale. Les lymphocytes sécrètent des jets de toxines et éjectent des bataillons d'anticorps.
PSI : Globule blanc lymphocyte. Lieutenant de police et adjointe de Pierrot. Sa subtilité, quand il s'agira de déjouer les ruses des virus envahisseurs nous rendra bien des services.
PETIT GROS : Globule blanc polynucléaire et chef d'un groupe de l'infanterie de combat de la police du corps. Ceux-là n'hésitent pas à phagocyter, tels des « enzymes gloutons ».
LE TEIGNEUX : Méchant chef des microbes ou bactéries diverses. L'ennemi traditionnel de Petit Gros.



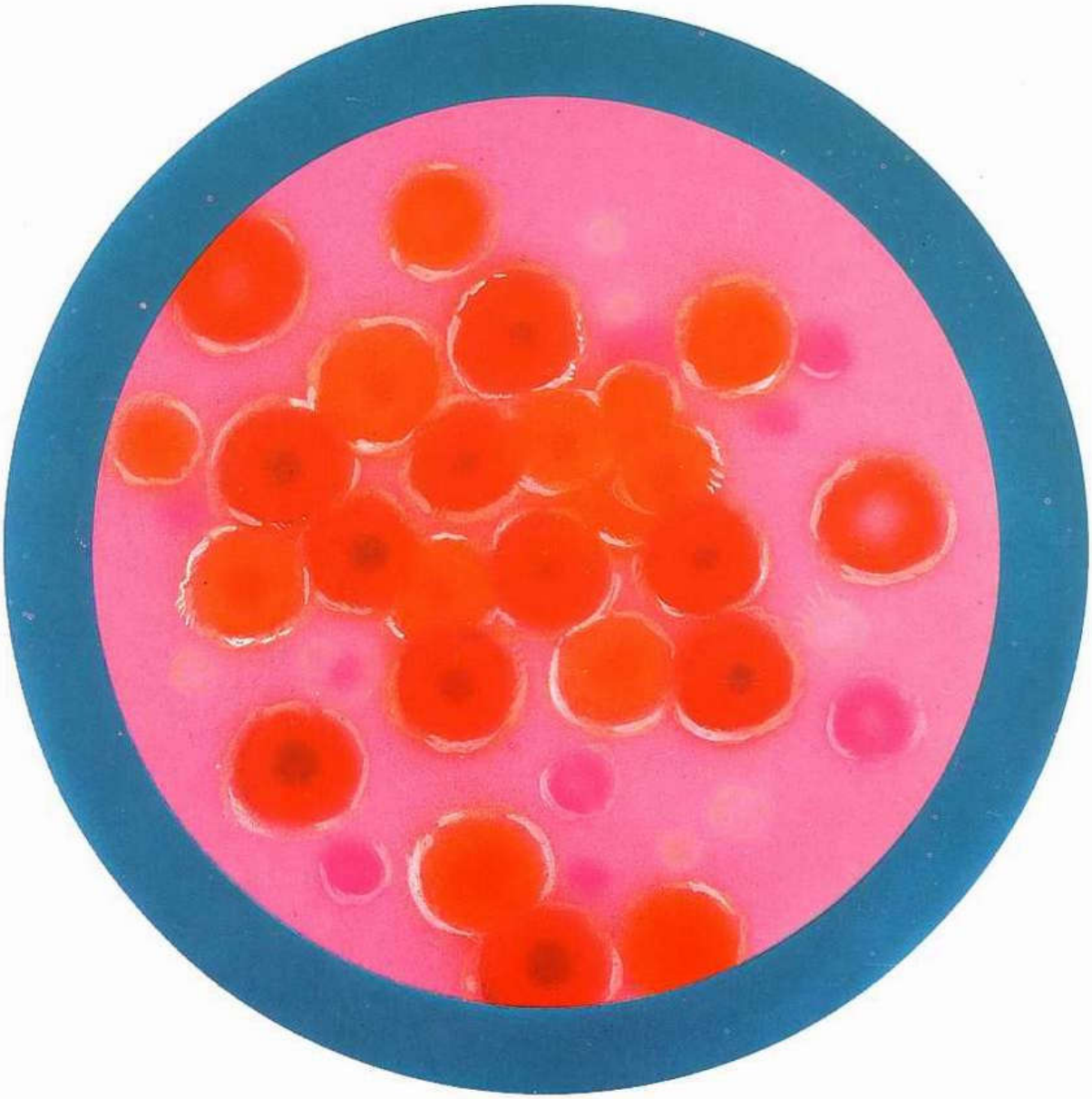
MAESTRO : Notre vieil ami est le savant et distrait chef d'une cellule. Il est aussi, grandeur nature, le bon médecin qui prodigue conseils et soins aux jeunes garnements imprudents.

LE NABOT : Chef virus et virus lui-même. Insidieux, sournois. Le plus dangereux ennemi du corps humain... et de nos amis.

MAITRE GLOBUS : Un très vieux globule, plein de sagesse et de savoir. Il nous remémore fortement Maestro. Il servira parfois de guide pour initier les jeunes Hémo et Globine aux mystères du corps.

HÉMO : Un porteur globule rouge, dont l'aspect nous rappelle celui du Petit Gros. C'est un costaud, naïf et tendre et on en abuse.

GLOBINE : Globule rouge et amie de Hémo. Moitié petite Pierrette, moitié Betty Boop. Malgré ses grand yeux innocents elle est futée pour deux.

La collection « Il Était une Fois la Vie », se compose de 50 albums. Elle a été conçue pour les 30 premiers volumes, par une équipe de spécialistes en anatomie (médecins, professeurs...), et pour les 20 derniers, par des professionnels du secourisme et de la prévention. Cette collection propose à l'enfant une méthode originale, simple et attractive qui lui permettra de se familiariser avec l'anatomie du corps humain et son fonctionnement, ainsi que de savoir comment en prendre soin.
La collection « Il Était une Fois la Vie » œuvre de référence, traite et développe les mêmes thèmes que ceux étudiés à l'école, en les égayant avec les personnages de la série télévisée « Il Était une Fois la Vie » d'Albert Barillé, qui a été unanimement reconnue et récompensée par les plus hautes distinctions pour sa valeur pédagogique et sa rigueur scientifique.

Pour les savants de l'Antiquité, l'un des plus grands mystères de notre corps était « le mystère du sang ». Qu'est-ce que le sang ? A quoi sert-il ? Par où passe-t-il ?... Personne ne pouvait alors répondre à ces questions. Mais toi, tu pourras bientôt le faire, car tu trouveras dans ce livre toutes les connaissances nécessaires.